

北京市地方标准

DB

编 号：DB11/T 1709-2019

备案号：J15117-2020

装配式建筑设备与电气工程施工 质量及验收规程

Specification for prefabricated building
equipment and electrical engineering
construction quality and acceptance

2019-12-23 发布

2020-04-01 实施

北京市住房和城乡建设委员会
北京市市场监督管理局 联合发布

北京市地方标准

装配式建筑设备与电气工程施工质量
及验收规程

**Specification for prefabricated building
equipment and electrical engineering
construction quality and acceptance**

编 号：DB11/T 1709-2019

备案号：J15117-2020

主编单位：北京天恒建设集团有限公司

中国建筑第八工程局有限公司

批准部门：北京市市场监督管理局

施行日期：2020 年 4 月 1 日

2020 北 京

北京市住房和城乡建设委员会

关于发布《智慧工地技术规程》等 6 项工程 建设地方标准的通知

京建发〔2020〕75 号

各有关单位：

由北京市住房和城乡建设委员会组织北京城建集团有限责任公司主编的《智慧工地技术规程》、北京天恒建设集团有限公司主编的《装配式建筑设备与电气工程施工质量及验收规程》、中国建筑第八工程局有限公司主编的《施工工地扬尘视频监控和数据传输技术规范》、北京市建设工程安全质量监督总站主编的《城市轨道交通工程质量验收标准 第 1 部分：土建工程》、北京市建设工程造价管理处主编的《建设工程造价技术经济指标采集标准》和北京首建标工程技术开发中心主编的《轻集料混凝土填充砌块技术规程》等 6 项北京市地方标准已经北京市市场监督管理局和北京市住房和城乡建设委员会共同批准发布。

以上标准由北京市住房和城乡建设委员会、北京市市场监督管理局共同负责管理，由标准主编单位负责具体技术内容的解释。

以上标准文本可登陆北京市市场监督管理局网站（scgj.beijing.gov.cn）、北京市住房和城乡建设委员会网站（zjw.beijing.gov.cn）或首都标准网（www.capital-std.com）查阅。

特此通知。

附件：批准发布的工程建设地方标准目录

北京市住房和城乡建设委员会

2020 年 3 月 19 日

附件

批准发布的北京市地方标准目录

序号	标准号	标准名称	被修订标准号	批准日期	实施日期
1.	DB11/T 311.1-2019	城市轨道交通工程质量验收标准第1部分：土建工程	DB11/T 311.1-2005	2019-12-23	2020-4-1
2.	DB11/T 742-2019	轻集料混凝土填充砌块技术规程	DB11/T 742-2010	2019-12-23	2020-4-1
3.	DB11/T 1708-2019	施工工地扬尘视频监控和数据传输技术规范		2019-12-23	2020-4-1
4.	DB11/T 1709-2019	装配式建筑设备与电气工程施工质量及验收规程		2019-12-23	2020-4-1
5.	DB11/T 1710-2019	智慧工地技术规程		2019-12-23	2020-4-1
6.	DB11/T 1711-2019	建设工程造价技术经济指标采集标准		2019-12-23	2020-4-1

住房和城乡建设部标准定额司关于 同意模泡保温板应用技术规程等 116 项 推荐性工程建设地方标准备案的函

建司局函标〔2020〕67 号

河北、辽宁、江苏、浙江、安徽、山东、河南、湖南、广东、海南、四川、贵州、甘肃、青海省住房和城乡建设厅，广西壮族、宁夏回族、新疆维吾尔自治区住房和城乡建设厅，北京、天津、上海、重庆市住房和城乡建设（管理）委员会；

关于申请《模泡保温板应用技术规程》等标准备案的函收悉。经研究，同意以下 116 项推荐性地方标准作为“中华人民共和国工程建设地方标准”备案。

附件：116 项推荐性地方标准汇总表

住房和城乡建设部标准定额司

2020 年 4 月 23 日

附件

序号	备案号	标准编号	标准名称	代替标准号	批准日期	实施日期
1	J15115-2020	DB11/T 311.1-2019	城市轨道交通工程质量验收标准第1部分：土建工程	DB11/T 311.1-2005	2019-12-23	2020-4-1
2	J11707-2020	DB11/T 742-2019	轻集料混凝土填充砌块技术规程	DB11/T 742-2010	2019-12-23	2020-4-1
3	J15116-2020	DB11/T 1708-2019	施工工地扬尘视频监控和数据传输技术规范		2019-12-23	2020-4-1
4	J15117-2020	DB11/T 1709-2019	装配式建筑设备与电气工程施工质量及验收规程		2019-12-23	2020-4-1
5	J15118-2020	DB11/T 1710-2019	智慧工地技术规程		2019-12-23	2020-4-1
6	J15119-2020	DB11/T 1711-2019	建设工程造价技术经济指标采集标准		2019-12-23	2020-4-1
7	J15120-2020	DB11/T 1712-2020	城市综合管廊监控与报警系统安装工程施工规范		2019-12-23	2020-5-1
8	J15121-2020	DB11/T 1713-2020	城市综合管廊工程资料管理规程		2019-12-23	2020-5-1

注：附件仅摘录 116 推荐性地方标准中北京市地方标准。

前 言

根据原北京市质量技术监督局《2018 年北京市地方标准制修订项目计划》（京质监发〔2018〕20 号）的要求。本规程编制组经过深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内相关标准，在广泛征求意见的基础上，制订本规程。

本规程的主要内容：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 建筑给水排水及供暖工程；5 建筑通风与空调工程；6 建筑电气工程等。

本规程由北京市住房和城乡建设委员会和北京市市场监督管理局共同管理，北京市住房和城乡建设委员会归口并负责组织实施，北京天恒建设集团有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送北京天恒建设集团有限公司（地址：北京市大兴区黄村镇市场东巷 5 号，邮编：102600，电话：69236223，邮箱：zhanglixin1964@126.com）。

主编单位：北京天恒建设集团有限公司

中国建筑第八工程局有限公司

参编单位：中铁建工集团安装工程有限公司

中铁十六局集团电气化工程有限公司

中铁建设集团北京工程有限公司

中建一局集团建设发展有限公司

中建一局集团第五建筑有限公司

中建二局第一建筑工程有限公司

中建三局第二建设工程有限责任公司安装公司

中建安装工程有限公司

中国新兴建设开发有限责任公司

北京建工集团有限责任公司

北京城乡建设集团有限责任公司

DB11/T 1709-2019

北京城建亚泰建设集团有限公司

中天建设集团有限公司

北京建工四建工程建设有限公司

北京城建二建设工程有限公司

北京城建九建设工程有限公司

北京住总第二开发建设有限公司

北京博大经开建设有限公司

太通安全科技有限公司

中铁建工集团有限公司

北京房地集团有限公司

北京市住宅产业化集团股份有限公司

北京建工建筑产业化投资建设发展有限公司

主要起草人员：张立新 杨香福 张彦青 程 峥

焉志远 何 巍 吴 余 颜 勇

朱 淮 伍学智 朱 杰 杜晓亮

张丽平 洪 兵 何 攀 廖钢林

黄能芳 孙宗安 孙殿文 白国岩

明 亮 韦晓峰 刘嘉茵 孙维振

张小平 宋曙亮 李 琨 周 斌

吴京汉 李 波 安红印 彭孟珍

张国栋 霍 俊 李玉梅 沙雨亭

孟 迪 付效铎 王文周 陈 彬

冯 凯 黄 倩 郝长江 郝 慧

李相凯 蒋保胜 孙国庆 马建光

李晓东 张宏英 负 杰 严心军

张洪峰

主要审查人员：郑卫红 雷丽英 袁小林 王 毅

杨丽莉 金 杉 施宇红

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
4	建筑给水排水及供暖工程	7
4.1	一般规定	7
4.2	预制构件的预留预埋	11
4.3	管道及配件安装	12
4.4	集成厨房安装	16
4.5	集成卫生间安装	18
4.6	户内中水系统安装	21
4.7	地板辐射供暖系统安装	22
4.8	管道支吊架安装	24
4.9	系统调试	28
5	建筑通风与空调工程	31
5.1	一般规定	31
5.2	预制构件的预留预埋	32
5.3	风管及配件安装	34
5.4	新风系统设备安装	37
5.5	多联分体式空调系统安装	38
5.6	管道支吊架安装	40
5.7	防腐与绝热	42
5.8	管道与设备标识	45
5.9	系统调试	46
6	建筑电气工程	50
6.1	一般规定	50

DB11/T 1709-2019

6.2	预制构件的预留预埋	51
6.3	导管、槽盒敷设	52
6.4	导管、槽盒内配线	56
6.5	配电箱安装	59
6.6	照明器具安装	60
6.7	火灾自动报警系统安装	64
6.8	防雷与接地	66
6.9	抗震支吊架安装	69
6.10	系统试运行	70
附录 A	装配式建筑设备与电气工程子分部工程和分项工程划分表	73
附录 B	装配式建筑设备与电气工程施工过程验收记录	75
	本规程用词说明	78
	引用标准名录	79
	附：条文说明	81

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Basic requirements	4
4	Building water supply drainage and heating engineering	7
4.1	General requirements	7
4.2	Prefabricated component with reserved holes and embedded parts	11
4.3	Pipe and fitting installation	12
4.4	Integrated kitchen installation	16
4.5	Integrated bathroom installation	18
4.6	Indoor water system installation	21
4.7	Hot water floor radiant heating system installation	22
4.8	Pipe support and hanger installation	24
4.9	System debugging	28
5	Building ventilation and air conditioning engineering	31
5.1	General requirements	31
5.2	Prefabricated component with reserved holes and embedded parts	32
5.3	Duct and fitting installation	34
5.4	Fresh air system equipment installation	37
5.5	Multi-connected split air conditioning system installation	38
5.6	Pipe support and hanger installation	40
5.7	Anticorrosion and thermal insulation	42
5.8	Pipe and equipment label	45
5.9	System debugging	46
6	Building electrical engineering	50
6.1	General requirements	50
6.2	Prefabricated component with reserved holes and embedded parts	51

DB11/T 1709-2019

6.3	Trunking and conduit laying	52
6.4	Conduit and trunking wiring	56
6.5	Distribution box installation	59
6.6	Lighting wares installation	60
6.7	Automatic fire alarm system installation	64
6.8	Lightning and grounding	66
6.9	Seismic bracing installation	69
6.10	System test run	70
Appendix A	Prefabricated building equipment and electrical engineering sub-division and Sub-item project division table	73
Appendix B	Prefabricated building equipment and electrical engineering construction process acceptance record	75
	Explanation of wording in the specification	78
	List of quoted standards	79
	Addition: Explanation of provisions	81

1 总 则

1.0.1 为推进北京市装配式混凝土建筑，规范装配式建筑设备与电气工程施工质量验收标准，结合本市实际情况，制订本规程。

1.0.2 本规程适用于北京市行政区域内装配式混凝土结构住宅工程内设备与电气工程的施工质量及验收。

1.0.3 装配式建筑设备与电气工程施工过程应遵循安全可靠、经济合理、技术先进、整体美观、维护方便的原则，并应符合节能、节地、节水、节材和环境保护的要求。

1.0.4 装配式建筑设备与电气工程施工质量及验收除应符合本规程外，尚应符合现行国家、行业和北京市有关标准的规定。

北京市住房和城乡建设委员会信息公开
浏览专用

2 术 语

2.0.1 装配式建筑 prefabricated building

由预制部品、部件在工地装配而成的建筑。

2.0.2 集成厨房 integrated kitchen

地面、吊顶、墙面、橱柜、厨房器具及设备与电气工程管线通过集约设计、工厂订制和现场干式工法装配而成的厨房。

2.0.3 集成卫生间 integrated bathroom

地面、吊顶、墙面和卫生器具及设备与电气工程管线通过集约设计、工厂订制和现场干式工法装配而成的卫生间。

2.0.4 同层排水 same-floor drainage

在装配式建筑排水系统中，器具排水管及排水支管不穿越本层结构楼板到下层空间、与卫生器具同层敷设并接入排水立管的排水方式。

2.0.5 低温热水辐射供暖系统 low temperature hot water radiant heating system

敷设在预制沟槽地板内的加热管，以温度不高于 60℃ 的热水为热媒循环流动加热地表面，以辐射和对流的热传递方式，向室内供热的一种供暖系统。

2.0.6 执行机构 executive agency

利用手动或电动操作方式，以实现直线或旋转运动的驱动装置。

2.0.7 新风系统 fresh air system

为满足室内空气质量需求，向室内送入新风，并将室内空气排出室外的机械通风系统。

2.0.8 多联机空调系统 multi-connected split air conditioning system

一台（组）空气（水）源制冷或热泵机组配置多台室内机，通过改变制冷剂流量，以适应各房间负荷变化直接膨胀式空气调节的

系统。

2.0.9 抗震支吊架 aseismic support and hanger

与建筑主体结构牢固连接，以地震力为主要荷载的抗震支撑设施。由锚固体、加固吊杆、抗震连接构件及抗震斜撑等组成。

北京市住房和城乡建设委员会信息公开
浏览专用

3 基本规定

3.0.1 装配式建筑设备与电气工程包括建筑给水排水及供暖工程、建筑通风与空调工程、建筑电气工程、智能建筑工程等。

3.0.2 装配式建筑施工前，应按施工图设计要求，结合作业部位，完成预制混凝土构件的深化设计，施工单位应编制装配式建筑设备与电气工程施工方案，且审批手续应齐全。

3.0.3 装配式建筑设备与电气工程的主要设备、材料、成品、半成品、配件和器具等进场后，应进场检验，合格后方可使用。

3.0.4 装配式建筑设备与电气工程中应具有节能要求的设备、材料，其规格型号、技术参数应符合设计及现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 的要求，其产品合格证、检测报告齐全、有效，产品性能复试检测合格后，方可使用。

3.0.5 装配式建筑设备与电气工程的深化设计应与建筑结构工程深化设计同步进行，宜利用BIM技术、管线布置综合平衡技术，避免同平面管道间发生碰撞。预留孔洞、预埋构件应满足建筑、结构、设备、电气、智能化、装修等专业的要求，严禁对预制混凝土构件进行沟槽、孔洞的剔凿。

3.0.6 装配式建筑设备与电气工程各系统水平方向的管道、风管、槽盒和导管宜在架空层或吊顶内布置；各系统垂直方向的管道、风管、槽盒和导管宜集中敷设。

3.0.7 装配式建筑设备与电气工程各系统的设备、器具和管线在标准层的预留应符合下列规定：

1 装配式建筑标准层的计量仪表、给水立管、中水立管、采暖立管、控制阀门、配电箱、控制箱、槽盒和导管等，应统一集中设置在管道竖井、电气竖井内；

2 电表箱、智能化控制箱应统一集中设置在公共区域；

3 标准层居室内的配电箱、开关面板、插座面板、卫生器具、分集水器、新风风口、消防探测器等其规格型号，及其预制墙体、叠合楼板的位置、标高应标准化设计。

3.0.8 装配式建筑设备与电气工程各系统管道、风管、槽盒和导管穿越预制混凝土墙体、梁柱、叠合楼板时，应对其洞口采取防水、防火、隔声、密封等措施，并应满足设计及现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的要求。

3.0.9 装配式建筑设备与电气工程各分部工程的子分部工程和分项工程划分应符合本规程附录 A 的规定。

3.0.10 装配式建筑设备与电气工程检验批、分项工程、子分部工程质量验收合格应符合下列规定：

1 检验批主控项目的质量经抽样检验均应全部合格；一般项目的质量经抽样检验合格，当采用计数抽样时，合格率应符合建筑给水排水及供暖工程、通风与空调工程、建筑电气工程施工质量验收规范的规定，且不得存在严重缺陷；

2 分项工程质量验收合格应符合下列规定：所含的检验批质量验收均应合格；所含的检验批质量验收记录应齐全有效；

3 设备与电气工程子分部工程质量验收合格应符合下列规定：子分部工程所含分项工程的质量验收均应合格；质量控制资料应齐全、有效；有关建筑节能、安全功能和使用功能的检验和抽样检测结果应符合现行国家标准的有关要求；观感质量应符合现行国家标准的有关要求；

4 工程资料应符合本规程附录 B 的规定，主控项目、一般项目的填写应符合《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242、《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243、《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303、《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339 的规定，质量验收记录应齐全有效。

3.0.11 装配式建筑施工过程中，设备与电气专业需要与土建专业进

DB11/T 1709-2019

行交接时，其交接部位和交接工序应填写在交接检查记录表。

3.0.12 装配式建筑设备与电气工程的隐蔽工程验收记录内容应符合各专业施工质量验收规范的要求，并应留置隐蔽前的影像资料，隐蔽工程验收合格后，方可组织进行下一道工序的施工。

3.0.13 施工资料应真实反映设备与电气工程施工质量的现状，应与装配式建筑施工进度同步填写。

北京市住房和城乡建设委员会信息公开
浏览专用

4 建筑给水排水及供暖工程

4.1 一般规定

4.1.1 建筑给水薄壁不锈钢管进场验收时应符合下列规定：

1 建筑给水薄壁不锈钢管道所选用的管材和配件的产品合格证、产品检测报告等应齐全有效，其管材和配件必须达到现行国家《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的要求；

2 管道内外表面光滑，无污染。管道外表面应有生产厂家名称或商标、规格和品种的明显标识；

3 不锈钢管的内、外径应符合现行国家标准《流体输送用不锈钢焊接钢管》GB/T 12771或《不锈钢卡压式管件组件 第2部分：连接用薄壁不锈钢管》GB/T 19228.2的规定。

4.1.2 建筑给水薄壁不锈钢管安装应符合下列有关规定：

1 薄壁不锈钢管与其他材质的管道和配件连接时，应采取防止电化学腐蚀的措施；

2 公称直径 DN25~DN50 的薄壁不锈钢管道与其他材质管道连接时，应采用专用螺纹转换连接件（如环压式或卡压式不锈钢管螺纹转换接头）连接；

3 公称直径 DN65~DN100 的薄壁不锈钢管道与其他材质管道连接时，宜采用专用法兰转换连接配件连接；

4 公称直径 DN≥125 的薄壁不锈钢管道与其他材质管道连接时，宜采用沟槽式管件连接或法兰连接。

4.1.3 建筑给水铜管进场验收时应符合下列规定：

1 建筑给水铜管管道和配件的产品合格证、产品检测报告等应齐全有效，其管材和配件必须达到现行国家《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的要求；

2 管道内外壁光滑，管道表面无污染、压扁等现象；

DB11/T 1709-2019

3 铜管管材、配件的质量应符合现行国家标准《无缝铜水管和铜气管》GB/T 18033、《铜管接头 第1部分：钎焊式管件》GB/T 11618.1、《铜管接头 第2部分：卡压式管件》GB/T 11618.2的规定。

4.1.4 建筑给水铜管安装应符合下列规定：

1 铜管的钎焊连接方式宜采用硬钎焊连接，公称直径不大于 DN50、且需拆卸的铜管可采用卡套连接；公称直径不大于 DN50 的铜管可采用卡压连接；公称直径不小于 DN50 的铜管可采用沟槽连接；

2 铜管道支吊架宜采用铜合金制品。如采用钢制支吊架时，铜管道与支吊架之间应采用橡胶隔垫，防止管道发生电化学腐蚀；

3 如采用沟槽连接，其连接件为非铜材质时，其接触面宜采用为三元乙丙（EPDM）橡胶圈或丁腈橡胶圈，以防止不同材质管道端面发生电化学腐蚀；

4 管道连接时应选用专用工具，不宜使用管钳旋紧配件。

4.1.5 建筑给水聚丙烯（PP-R）管进场验收时应符合下列规定：

1 建筑给水聚丙烯（PP-R）管道所选用的管材和配件的产品合格证、产品检测报告等应齐全有效，其管材和配件必须达到现行国家《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的要求；

2 管道内外表面光滑，无划痕。管道外表面应有生产厂家名称或商标、规格和品种的明显标识；

3 按批次抽样检测进场管道的管径、壁厚、均匀度等应符合现行国家产品标准的规定；

4 当对管材的熔点、抗冲击性能及承压性能有异议时，应按批次抽样送有资质的第三方检测机构进行检测。

4.1.6 建筑给水聚丙烯（PP-R）管的连接应符合下列规定：

1 同种材质的给水聚丙烯管材和配件之间，应采用热（电）熔连接专用手持工具。直埋在墙体或地面内的管道应采用热（电）熔连接，不应采用丝扣或法兰连接；

2 给水聚丙烯管材与金属配件连接时，应采用带金属嵌件的聚

丙烯专用过渡配件，该管件与聚丙烯管采用热（电）熔连接，与金属管件或卫生器具的五金配件采用丝扣连接。

4.1.7 建筑给水钢塑复合管进场验收时应符合下列规定：

1 建筑给水钢塑复合管道所选用的管材和配件的产品合格证、产品检测报告等应齐全有效，其管材和配件必须达到现行国家《生活饮用水卫生标准》GB 5749的要求；

2 管材表面镀锌层应覆盖完整，管道内壁光滑，管道表面无锈蚀、压扁现象；内壁衬塑层应完整，与管壁贴合牢固。管道外表面应有生产厂家名称或商标、规格和品种的明显标识；

3 按批次抽样检测进场管道的管径、壁厚、均匀度等应符合现行国家产品标准的规定。

4.1.8 钢塑复合管的连接应符合下列规定：

1 宜采用螺纹连接、沟槽式连接、法兰连接方式；

2 螺纹连接时，不得与阀门及给水栓直接连接，与阀门连接时，应采用黄铜质内衬塑的内外螺纹专用过渡配件，与给水栓连接时，应采用黄铜质专用内螺纹专用过渡配件；

3 与不锈钢管、铜管、塑料管采用螺纹连接时，应采用专用过渡配件，且外螺纹的端部应采取防电化学腐蚀等措施；

4 公称直径大于 65mm 的管道宜采用沟槽连接，且不得损坏管道的镀锌层及内壁的涂层和内衬层；

5 法兰连接时应采用内衬塑凸面带颈螺纹钢制管法兰，衬垫不得凸入管内，其外缘宜接近螺栓孔，不得采用放入双垫或偏垫的密封方式。

4.1.9 建筑排水硬聚氯乙烯（PVC-U）管进场验收时应符合下列规定：

1 产品质量证明书、检测报告及合格证等应齐全有效；

2 管道内外表面光滑，无划痕、压扁现象。管道外表面应有生产厂家名称或商标、规格和品种的明显标识；

DB11/T 1709-2019

3 按批次抽样检测进场管道的管径、壁厚、均匀度等应符合现行国家相关产品标准的规定；

4 当对管道的抗拉伸性能、抗冲击性能及密度有异议时，应按批次抽样送有资质的第三方检测机构进行检测。

4.1.10 建筑排水硬聚氯乙烯（PVC-U）管的连接应符合下列规定：

1 排水硬聚氯乙烯（PVC-U）管的连接方式应采用胶圈连接或粘结连接；

2 管道连接前应将管道切口毛刺清理干净，擦拭接口处的灰尘、油污等。当采用粘结连接时，还应擦拭接口处渗出的粘结剂；

3 管道连接2h后方可通水。

4.1.11 建筑排水铸铁管进场验收时应符合下列规定：

1 产品质量证明书、检测报告及合格证等应齐全有效；

2 铸铁管内壁表面防腐涂层应附着完整，无漏涂、锈蚀现象；管道表面不得有裂纹、砂眼现象，管端口应平整；管道外表面应有生产厂家名称或商标、规格和品种的明显标识；

3 按批次抽样检测进场管道的管径、壁厚及均匀度等应符合现行国家产品标准的规定。

4.1.12 建筑排水铸铁管的连接应符合下列规定：

1 排水铸铁管的连接方式应采用卡箍连接或法兰连接；

2 切割管道时应保证切口端面平整，端面应垂直管轴线，管道切口毛刺应清理干净；

3 采用法兰连接时，螺栓不得一次拧紧到位，避免紧固螺栓受力不均，导致两端面不垂直管轴线，端面连接处出现渗漏现象。

4.1.13 卫生器具及配件应选用符合现行国家标准的节水型产品，给水配件承压应满足系统工作压力要求。

4.1.14 装配式建筑给水排水及供暖工程使用的主要设备、器具和材料的数量、规格、型号和观感等应符合设计要求，应填写材料及构配件进场检验记录表、设备开箱检验记录表，其产品合格证、检测

报告齐全有效，方可使用。

4.2 预制构件的预留预埋

主控项目

4.2.1 预留预埋前应对各系统管道进行排布，确定各系统管道的位置和标高，并结合土建结构进行定位，利用BIM技术合理解决设备与电气工程各专业管道间的碰撞问题。预留预埋工作应在预制构件厂完成。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

4.2.2 预制叠合楼板采用预埋手提套管预留孔洞时，应对预留洞口的位置、尺寸进行复核；采用模块化排水节水部件时，其叠合楼板预留孔洞应采用立管穿楼板专用组合件。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，且用尺量检查。

4.2.3 装配式建筑给水管道、中水管道、压力排水管道等承压管道穿越承重剪力墙或基础时应设置套管；穿越防火墙时，必须设置钢制套管，穿越墙体的套管与管道之间缝隙应采用不燃材料进行封堵。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

一般项目

4.2.4 穿越预制墙体、预制梁的给水管道应预留出钢套管固定、支模的作业空间。无保温钢套管规格比给水管道规格大两号，并应符合表 4.2.4 的规定。需要保温给水管道的预留钢套管规格，应根据管道保温后的外径尺寸确定预留钢套管的规格。

表 4.2.4 给水管道预留钢套管规格

管道公称直径 DN (mm)	15	20	25	32	40	50
钢套管公称直径 DN1 (mm)	32	40	50	50	80	80
管道公称直径 DN (mm)	65	80	100	125	150	200
钢套管公称直径 DN1 (mm)	100	125	150	150	200	250

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

4.2.5 装配式建筑给水排水及供暖工程的安装预留孔洞不易施工时，可采用直接预埋填充物的方法；设置在在屋面、空调板和阳台板上的地漏、排水栓、雨水斗和局部预埋管道等也可采用直接预埋的方法施工。

检查数量：按总数抽查 30%，且不得少于 10 处。

检查方法：观察检查。

4.3 管道及配件安装

主控项目

4.3.1 排水铸铁管道的坡度应符合表 4.3.1 的规定。

表 4.3.1 排水铸铁管道的坡度

项次	管径 (mm)	标准坡度 (‰)	最小坡度 (‰)
1	50	35	25
2	75	25	15
3	100	20	12
4	125	15	10
5	150	10	7
6	200	8	5

检查数量：按总数抽查 30%，且不得少于 10 处。

检查方法：观察检查，且用水平尺、拉线和尺量检查。

4.3.2 排水塑料管道的坡度应符合表 4.3.2 的规定。

表 4.3.2 排水塑料管道的坡度

项次	管径 (mm)	通用坡度 (‰)	最小坡度 (‰)
1	50	25.0	12.0
2	75	15.0	7.0
3	110	12.0	4.0
4	125	10.0	3.5
5	160	7.0	3.0
6	200	5.0	3.0
7	250	5.0	3.0
8	315	5.0	3.0

检查数量：按总数抽查 30%，且不得少于 10 处。

检查方法：观察检查，且用水平尺、拉线和尺量检查。

4.3.3 供暖工程管道的坡度应符合下列规定：

- 1 气、水同向流动时，坡度宜为3‰，不得小于2‰；
- 2 气、水逆向流动时，坡度不应小于5‰；
- 3 散热器支管的坡度应为1‰。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，且用水平尺和尺量检查。

4.3.4 同层排水管道及配件安装应符合下列规定：

1 管道安装的位置应符合设计要求，坡度应符合本规程第4.3.2条、第4.3.3条的有关规定；

2 排水管道上设置的检查口或清扫口应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的有关规定；

3 排水水平管与排水立管连接时，应采用顺水三通或 45°斜三通；

4 排水横管 90°水平转弯时，宜采用两个 45°弯头。排水横管的转弯次数不宜超过两次；

5 器具排水管与排水支管连接时，应采用 45°斜三通或弯头；

6 排水横管与排水横管连接处，上下游横管在水平方向的倾斜

DB11/T 1709-2019

角度不宜小于 15°；

7 明设排水塑料管道应按设计要求设阻火圈或防火套管；

8 塑料排水立管伸缩节的设置应符合现行国家《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的有关规定。

检查数量：按总数抽查 30%，且不得少于 10 处。

检查方法：观察检查，且用尺量检查。

4.3.5 平衡阀及调节阀的型号、规格、公称压力及安装位置应符合设计要求。安装完后应根据系统平衡要求进行调试。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，且查阅施工图纸、材料质量证明文件、材料、构配件进场检验记录。

一般项目

4.3.6 给水水平管道应有 2‰～5‰的坡度坡向泄水装置。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，且用水平尺、拉线和尺量检查。

4.3.7 给水管道和阀门安装的允许偏差应符合表4.3.7的规定。

表 4.3.7 管道和阀门安装的允许偏差

项次	项目			允许偏差（mm）
1	水平管道纵横方向弯曲	钢管 （钢塑复合管）	每米 全长25m以上	1.0 ≤25
		塑料管 铝塑复合管	每米 全长25m以上	1.5 ≤25
		铸铁管	每米 全长25m以上	2.0 ≤25
2	立管垂直度	钢管 （钢塑复合管）	每米 5m以上	3.0 ≤8
		塑料管 铝塑复合管	每米 5m以上	2.0 ≤8
		铸铁管	每米 5m以上	3.0 ≤10
3	成排管段和成排阀门		在同一平面上间距	3.0

检查数量：按总数抽查20%，且不得少于5处。

检查方法：观察检查，且用水平尺、吊线和尺量检查。

4.3.8 水表安装应符合下列规定：

1 应安装在便于检修的位置，避免安装于寒冷、曝晒和污染的户外场所，冷水表严禁安装在热水管道上；

2 远传水表、IC卡等智能化水表，表外壳标识箭头方向应与水流方向一致；

3 表外壳距墙表面净距离应为10mm～30mm；

4 水表进水口中心标高允许偏差应为±10mm。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，且用尺量检查。

4.3.9 室内排水管道安装的允许偏差应符合表 4.3.9 的规定。

表4.3.9 室内排水管道安装的允许偏差

项次	项目				允许偏差（mm）
1	坐标				0.0～15.0
2	标高				-15.0～+15.0
3	横管纵横方向弯曲	铸铁管	每1m		≤1.0
			全长（25m以上）		≤25.0
		钢管	每1m	管径小于或等于100mm	0.0～1.0
				管径大于100mm	0.0～1.5
			全长（25m以上）	管径小于或等于100mm	≤25.0
				管径大于100mm	≤38.0
		塑料管	每1m		0.0～1.5
全长（25m以上）			≤38.0		
4	立管垂直度	铸铁管	每1m		0.0～3.0
			全长（5m以上）		≤15.0
		钢管	每1m		0.0～3.0
			全长（5m以上）		≤10.0
		塑料管	每1m		0.0～3.0
			全长（5m以上）		≤15.0

DB11/T 1709-2019

检查数量：按总数抽查 30%，且不得少于 10 处。

检查方法：观察检查，且用水平尺、吊线和尺量检查。

4.3.10 供暖管道安装的允许偏差应符合表4.3.10的规定。

表 4.3.10 供暖管道安装的允许偏差

项次	项目			允许偏差
1	横管道纵、横方向弯曲（mm）	每1m	管径≤100mm	0.0～1.0
			管径>100mm	0.0～1.5
		全长（25m以上）	管径≤100mm	≤13.0
			管径>100mm	≤25.0
2	立管垂直度（mm）	每1m		0.0～2.0
		全长（5m以上）		≤10.0
3	弯管	椭圆率（ $\frac{D_{\max}-D_{\min}}{D_{\max}}$ ）	管径≤100mm	10%
			管径>100mm	8%
		折皱不平度（mm）	管径≤100mm	0.0～4.0
			管径>100mm	0.0～5.0

注：D_{max}，D_{min} 分别为管道最大外径和最小外径。

检查数量：按总数抽查 20%，且不得小于 5 处。

检查方法：观察检查，且用水平尺、吊线、外卡钳和尺量检查。

4.4 集成厨房安装

主控项目

4.4.1 集成厨房的给水、排水配件进场时应对其规格、型号和观感质量进行验收，其配件包装应完好，产品检测报告、合格证书、给水管材料卫生检测报告等应齐全有效。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，且查阅施工图纸、材料质量证明文件、材料、构配件进场检验记录。

4.4.2 厨余垃圾处理器排污管安装应符合下列规定：

1 排污管宜采用塑料管，应设置返水弯和清扫口，管道连接应符合本规程第 4.3.4 条第 3 款、第 5 款的规定；

2 排污管各接口及排污管与处理器接口间应加橡胶垫圈，各接口应连接严密，无渗漏现象；

3 管道采用粘结接口时，管端插入承口的深度不应小于 30mm，排污管道的坡度不应低于 1%；

4 处理器安装后应做通水试验，处理器仓体内部应无厨余垃圾残渣，且出水口无厨余垃圾残留物。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，且排水顺畅、管道接口无渗漏现象。

一般项目

4.4.3 集成厨房水槽安装应符合下列规定：

1 厨房台面的位置、标高、预留洞口的几何尺寸等应符合设计要求。当无设计要求时，水槽外缘至墙面距离大于或等于 70mm，水槽侧外缘至给水主管距离宜大于或等于 50mm。水槽与台面连接处采用密封胶处理（不锈钢整体台面水槽除外），水槽安装应端正、平稳；

2 给水管沿地面敷设时，在用水点或排水点正下方沿墙垂直暗埋；给水管明敷设时，管中心距地面和墙面不应大于 80mm；

3 水槽安装冷、热水管时，面向管道左侧应为热水、右侧应为冷水；冷、热水给水管接口处应安装角阀，高度宜为 500mm；

4 排水结构（溢水孔、过滤网、排水管、管接等）接头连接、水槽及排水结构的连接应严密，软管连接部位应采用卡箍固定；

5 水槽应配置落水过滤器和水封装置，与排水主管相连时，应采用硬管连接，并应保证其坡度；当条件有限时，可采用波纹软管连接，软管与水平夹角应大于 30°；

6 排水立管的三通接口中心距装饰面的高度不得大于 300mm。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，且用尺量检查。

4.4.4 厨余垃圾处理器安装应符合下列规定：

DB11/T 1709-2019

1 橡胶垫圈、锁紧装置、固定套环、防溅圈和固定螺栓等配件应齐全，不应有裂纹、变形、老化、锈蚀等现象；

2 食物垃圾排入口应清理干净，落水口、橡胶垫圈、挂接组件和锁紧装置等应牢固固定在食物垃圾排入口上；

3 安装时应托住处理器，处理器与挂件组件或落水口下端应牢固锁紧；

4 处理器固定在水槽后，处理器机身下方施加 100N 垂直拉力，固定装置、卡锁架等均不得松动、变形；

5 处理器空载试运行时，处理器的噪声值不应大于 72dB(A)。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，且用数字拉力器、噪声仪检测。

4.5 集成卫生间安装

主控项目

4.5.1 集成卫生间的卫生器具、给排水配件等进场时，应对其规格、型号和观感质量进行验收，其器具、配件包装应完好，产品检测报告、合格证书、卫生洁具环保检测报告等应齐全有效。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，且查阅施工图纸、材料质量证明文件、材料、构配件进场检验记录。

4.5.2 集成卫生间地面采用整体防水底盘时，预安装地漏应平正、牢固，低于排水表面，周边无渗漏。预安装地漏的位置应便于排出地面的积水，带水封的地漏水封高度不得小于 50mm。严禁采用钟罩式地漏。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，且做闭水试验、时间不少于 24h。

4.5.3 集成卫生间内预留管道外壁应涂色标识。当采用中水系统水源时，其供水管道色环必须涂绿色标识，防止误接、误用和误饮等

现象的发生。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

一般项目

4.5.4 卫生器具安装应符合下列规定：

1 当设计无要求时，卫生器具安装高度应符合表 4.5.4-1 的规定；

表 4.5.2-1 卫生器具的安装高度

项次	卫生器具名称		卫生器具安装高度（mm）
1	洗涤盆（池）		800
2	洗脸盆、洗手盆（有塞、无塞）		
3	坐式大便器	低水箱虹吸喷射式	470
		分体式	370～410
		连体式	370～410
		壁挂式	390～420

2 卫生器具安装的允许偏差应符合表 4.5.4-2 的规定。

表 4.5.4-2 卫生器具安装的允许偏差

项次	项目		允许偏差（mm）
1	坐标	单独器具	0.0～10.0
2	标高	单独器具	-15.0～+15.0
3	器具水平度		0.0～2.0
4	器具垂直度		0.0～3.0

检查数量：按总数抽查 20%，且不得少于 5 处。

检查方法：观察检查，且用水平尺、拉线、吊线及尺量检查。

4.5.5 卫生器具给水配件安装应符合下列规定：

1 卫生器具给水配件应完好无损伤，接口严密，安装牢固，启闭灵活；

2 当设计无要求时，卫生器具给水配件的安装高度应符合表 4.5.5-1 的规定；

表 4.5.5-1 卫生器具给水配件的安装高度

项次	给水配件名称		配件中心距地面高度 (mm)	冷热水龙头距离 (mm)
1	洗涤盆(池)水龙头		1000	150
2	洗手盆水龙头		1000	—
3	洗脸盆	水龙头(上配水)	1000	150
		水龙头(下配水)	800	150
		角阀(下配水)	350~550	—
4	淋浴器	混合阀	1150	—
		淋浴喷头下沿	2100	—
5	坐式大便器	低水箱角阀	≥200	—

3 卫生器具给水配件安装标高的允许偏差符合表 4.5.5-2 的规定。

表 4.5.5-2 卫生器具给水配件安装标高的允许偏差

项次	给水配件名称	允许偏差 (mm)
1	卫生器具角阀、截止阀及冲洗阀	-10.0~+10.0
2	水嘴	-10.0~+10.0
3	淋浴器喷头下沿	-15.0~+15.0

检查数量：第 1 款、第 3 款全数检查，第 2 款按总数抽查 20%，且不得少于 5 处。

检查方法：观察检查，且用水平尺、拉线、吊线和尺量检查。

4.5.6 卫生器具排水管道安装应符合下列规定：

1 卫生器具的排水管道接口应严密、无渗漏现象，与不带水封装置的卫生器具连接时，排水管道应有不小于 50mm 的水封，且应便于清扫；

2 卫生器具排水管道安装的允偏差应符合表 4.5.6 的规定：

表 4.5.6 卫生器具排水管道安装的允许偏差

项次	项目		允许偏差 (mm)
1	横管弯曲度	每 1m 长	0.0~2.0
		横管长度≤10m, 全长	0.0~8.0
		横管长度>10m, 全长	0.0~10.0
2	卫生器具的排水管口及横支管的纵横坐标	单独器具	0.0~10.0
3	卫生器具的接口标高	单独器具	-10.0~+10.0

3 安装壁挂式坐便器，其排出口弯管不能直接横向与排水立管相连接，与排水横管相连接时，其排出口中心与排水横支管中心必须有 100mm 以上的落差。暗装给排水配件应设有检修门，并应采取防渗漏措施。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，且用尺量检查、查阅隐蔽工程验收记录。

4.6 户内中水系统安装

主控项目

4.6.1 户内中水系统模块安装应符合下列规定：

1 模块就位时应将主模块排水立管圆心与立管专用件圆心在同一轴线；

2 模块安装后应做闭水试验，试验时间不得少于 24h。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，且做闭水试验，时间不少于 24h。

4.6.2 除集成卫生间外，中水管道不宜暗敷设预制混凝土墙体内。当需要暗敷设预制混凝土墙体内，则中水系统管道色环应涂绿色永久性标识。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

一般项目

4.6.3 户内中水系统排水立管管材宜采用 PVC-U 螺旋排水管，或柔性接口铸铁排水管等，PVC-U 塑料排水立管、柔性接口铸铁排水立管安装应符合本规程第 4.3 节相关的规定。

检查数量：按总数抽查 30%，且不得少于 10 处。

检查方法：观察检查。

4.6.4 户内中水系统排水立管专用配件安装应符合下列规定：

1 专用配件安装时，室内排水立管的允许偏差应符合本规程第 4.3.7 条的规定；

2 立管穿越叠合楼板专用件的预留洞口底部应设置 1 个钢网架，用于支撑排水立管专用件，钢网架圆钢不应小于 $\Phi 6\text{mm}$ ，钢丝网不应小于 $500\text{mm} \times 500\text{mm}$ ；

3 立管穿越专用配件、专用配件与叠合楼板之间的缝隙，应采用高于叠合楼板混凝土 1 个强度等级的抗渗细石混凝土填实。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，且用尺量检查。

4.7 地板辐射供暖系统安装

主控项目

4.7.1 预制沟槽保温地板辐射供暖系统加热管的工作温度、工作压力、使用寿命和环保性能等技术指标应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，且手动操作检查、查阅材料质量证明文件和材料进场检验记录。

4.7.2 预制沟槽保温地板应排列平整、顺直，相邻地板的沟槽应相互对应，接缝应紧密、均匀，其表面应无粘结砂浆污染等现象。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

一般项目

4.7.3 加热管应采用专用手持工具切割，管的切口应平整，端面应垂直于管轴线。埋设于填充层内的加热管严禁有接头。

检查数量：按每个房间回路总数抽查 20%，且每个房间不能少于一个回路。

检查方法：观察检查。

4.7.4 加热管及输配管弯曲敷设时，其曲率半径应符合下列规定：

1 塑料管不应小于管道外径的 8 倍，铝塑复合管不应小于管道外径的 5 倍；

2 最大弯曲半径不得大于管道外径的 11 倍。

检查数量：按每个房间回路总数抽查 20%，且每个房间不能少于一个回路。

检查方法：观察检查，且用尺量检查。

4.7.5 加热管固定卡的设置应符合下列规定：

1 弯头两端应设固定卡；

2 固定点间距直管段应为 500mm～700mm，弯曲管段应为 200mm～300mm。

检查数量：按每个房间回路总数抽查 20%，且每个房间不能少于一个回路。

检查方法：观察检查，且用尺量检查。

4.7.6 分、集水器的规格、公称压力及安装位置、高度应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，且用尺量检查、查阅设备技术文件和灌（满）水试验记录表。

4.8 管道支吊架安装

主控项目

4.8.1 建筑给水排水工程管道安装时，支吊架的位置、标高和间距等应符合设计的要求，安装应牢固顺直，与管道接触应紧固。

检查数量：按总数抽查 30%，且不得少于 10 处。

检查方法：观察检查，且用尺量检查。

4.8.2 冷热水管道支吊架的绝热衬垫应符合下列规定：

1 绝热衬垫应表面平整、无缺损，厚度应大于管道绝热层厚度，宽度应大于支吊架支撑面宽度，与绝热材料之间应密实、无间隙；

2 绝热衬垫安装后不应变形，且承压能力应符合设计要求；

3 采用木质材料时，应做防腐处理。

检查数量：按总数抽查 30%，且不得少于 10 处。

检验方法：观察检查。

4.8.3 建筑给水薄壁不锈钢管道垂直或水平安装时，其支吊架间距应符合表4.8.3的规定，固定薄壁不锈钢管道支吊架的间距不宜大于15m。

表 4.8.3 薄壁不锈钢管道的支吊架的最大间距

管道公称直径（mm）	支吊架的最大间距（m）	
	水平管	垂直管
10～15	1.0	1.5
20～25	1.5	2.0
32～40	2.0	2.5
50～80	2.5	3.0
100～300	3.0	3.5

检查数量：按总数抽查 20%，且不得少于 10 处。

检查方法：观察检查。

4.8.4 建筑给水铜管道垂直或水平安装时，其支吊架间距应符合表4.8.4的规定。

表 4.8.4 铜管管道支吊架的最大间距

公称直径 (mm)	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
垂直管间距 (m)	1.8	2.4	2.4	3.0	3.0	3.0	3.5	3.5	3.5	3.5	4.0	4.0	4.5	4.5
水平管间距 (m)	1.2	1.8	1.8	2.4	2.4	2.4	3.0	3.0	3.0	3.0	3.5	3.5	4.0	4.0

检查数量：按总数抽查 30%，且不得少于 10 处。

检查方法：观察检查，且用尺量检查。

4.8.5 给水系统、供暖系统的塑料管及复合管垂直或水平安装时，其支吊架间距应符合表 4.8.5 的规定。

表 4.8.5 塑料管及复合管管道支吊架的最大间距

管径（mm）		12	14	16	18	20	25	32	40	50	63	75	90	110
立管（m）		0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.30	1.60	1.80	2.00	2.20	2.40
水平管	冷水管（m）	0.40	0.40	0.50	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	1.35	1.55
	热水管（m）	0.20	0.20	0.25	0.30	0.30	0.35	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	-	-

检查数量：按总数抽查 30%，且不得少于 10 处。

检查方法：观察检查，且用尺量检查。

4.8.6 建筑排水金属管道支吊架的安装应符合下列规定：

1 排水立管应每层应设支吊架固定，支吊架的间距不应大于3m；当层高小于4m时，可每层设一个支吊架。立管底部的弯管处应设支墩或采取其他固定措施；

2 排水横管支吊架的间距不应大于2m；

3 重力流铸铁管横管，每根直管必须安装一个或一个以上的支吊架；

4 横管与每个管件（弯头、三通、四通等）的连接均应安装支吊架，支吊架与接口端面间的距离不宜大于300mm；

5 当横管的长度大于12m时，每12m间距应设一个防止水平位移的固定支吊架。

检查数量：按总数抽查 30%，且不得少于 10 处。

检查方法：观察检查，且用尺量检查。

DB11/T 1709-2019

4.8.7 建筑排水塑料管道支吊架的安装应符合下列规定：

- 1 支吊架采用非耐蚀金属材料时，其表面应防锈处理；
- 2 排水塑料管道支吊架垂直或水平安装时，其最大间距应符合表4.8.7-1的规定；

表 4.8.7-1 排水塑料管道支吊架最大间距

管径（mm）	50	75	110	125	160
立管（m）	1.20	1.50	2.00	2.00	2.00
横管（m）	0.50	0.75	1.10	1.30	1.60

3 塑料排水管道采用粘结连接时，在管道转弯部位的两端应分别设支吊架，支吊架中心与弯管中心的间距应符合表4.8.7-2的规定。

表 4.8.7-2 管道支架中心与弯管中心的间距

公称外径 d_n （mm）	管卡中心与弯管中心的间距（mm）
$d_n \leq 40$	≤ 200
$40 < d_n \leq 50$	≤ 250
$50 < d_n \leq 75$	≤ 375
$75 < d_n \leq 110$	≤ 550
$110 < d_n \leq 125$	≤ 625
$d_n \geq 160$	≤ 1000

检查数量：按总数抽查 30%，且不得少于 10 处。

检查方法：观察检查，且用尺量检查。

4.8.8 横管支吊架安装应符合下列规定：

- 1 支吊架应设置在管道接头（刚性接头、挠性接头、支管接头）两侧或管件（三通、四通、弯头、异径管）上下游连接接头的两侧；
- 2 支吊架与接头的净间距宜为 150mm~300mm；
- 3 支吊架中心点平面位置允许偏差应为 0mm~25mm；
- 4 支吊架标高允许偏差应为-10mm~+0mm。

检查数量：按总数抽查 30%，且不得少于 10 处。

检查方法：观察检查，且用水准仪、尺量检查。

4.8.9 钢管管道水平安装的支吊架，其间距应符合表 4.8.9 的规定。

表 4.8.9 钢管管道支吊架的最大间距

公称直径 (mm)	15	20	25	32	40	50	70	80	100	125	150	200	250	300
保温管 (m)	2.0	2.5	2.5	2.5	3.0	3.0	4.0	4.0	4.5	6.0	7.0	7.0	8.0	8.5
不保温管 (m)	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	6.0	6.5	7.0	8.0	9.5	11.0	12.0

检查数量：按总数抽查 30%，且不得少于 10 处。

检查方法：观察检查，且用尺量检查。

4.8.10 抗震支吊架的安装应符合下列规定：

1 当管径大于或等于 DN65 的给水管道、热水管道及消防管道采用支吊架固定时，宜选用抗震支吊架；

2 抗震支吊架的产品质量应符合现行行业标准《建筑机电设备抗震支吊架通用技术条件》CJ/T 476 的相关规定，其产品合格证、检测报告应齐全有效；

3 抗震支吊架的设计与选型应符合现行国家标准《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981 的相关规定；

4 锚栓的选用应符合现行行业标准《混凝土结构后锚固技术规范》JGJ145 的相关规定，锚栓性能应符合现行行业标准《混凝土用机械锚栓》JG/T 160 的相关规定；

5 抗震连接构件与装配式建筑混凝土结构连接的锚栓应使用具有机械锁键效应的后扩底锚栓，不得使用膨胀锚栓；

6 后扩底锚栓开孔位置应符合施工图设计要求，钻孔时严禁损伤周围结构钢筋，孔内杂质应清理干净；

7 建筑给水排水及供暖工程的管道应采用内衬氟橡胶限位卡将管道固定在横担上，防止管道发生位移。

检查数量：按总数抽查 30%，且不得少于 10 处。

DB11/T 1709-2019

检查方法：观察检查，且用尺量检查，查阅材料质量证明文件、材料进场检验记录。

一般项目

4.8.11 当不锈钢管、铜管采用碳素钢支吊架固定时，支吊架与管道之间应采取防止电化学腐蚀的措施。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

4.8.12 抗震支吊架安装的允许偏差应符合下列规定：

1 抗震支吊架的安装位置应符合设计要求，安装间距允许偏差应为 $\pm 0.2\text{m}$ ；

2 斜撑的垂直安装角度应符合设计要求，且不得小于 30° ；斜撑的偏心距不应大于 100mm ，斜撑的安装角度不应偏离其中心线 2.5° 。

检查数量：按总数抽查 30%，且不得少于 10 处。

检查方法：观察检查，且用尺量检查。

4.8.13 抗震支吊架安装后应对抗震支吊架的立杆、横担进行调正、调平，且防松附件应齐全、连接紧固。

检查数量：按总数抽查 30%，且不得少于 10 处。

检查方法：观察检查，且用水准仪、拉线和尺量检查。

4.9 系统调试

4.9.1 建筑给水排水及供暖工程系统的试验与调试应包括下列内容：

- 1 系统调试方案；
- 2 承压管道系统和设备及阀门水压试验；
- 3 排水管道灌水、通水及通球试验；
- 4 雨水管道灌水及通水试验；
- 5 给水管道通水试验及冲洗、消毒检测；
- 6 给水系统调试；
- 7 卫生器具通水试验，具有溢流功能的器具满水试验；

- 8 地漏及地面清扫口排水试验;
- 9 供暖系统冲洗及测试;
- 10 安全阀及报警联动系统动作测试。

4.9.2 户内中水系统调试应符合下列规定:

- 1 户内中水模块安装隐蔽工程验收记录应齐全有效;
- 2 模块内废水收集管及中水管通水试验记录应齐全有效;
- 3 自动方式启动中水水泵, 水泵应能投入正常运行, 系统的使用性能应安全可靠。

4.9.3 供暖系统安装完毕, 管道保温之前应进行水压试验, 试验压力应符合设计要求。当设计无要求时应符合下列规定:

1 热水供暖系统应以系统顶点工作压力加 0.1MPa 作水压试验, 同时在系统顶点的试验压力不得小于 0.3MPa;

2 使用塑料管或复合管的热水供暖系统, 应以系统顶点工作压力加 0.2MPa 作水压试验, 同时在系统顶点的试验压力不得小于 0.4MPa。

4.9.4 工程质量验收资料应包括下列主要内容:

- 1 施工组织设计或施工方案、附报审表;
- 2 技术交底记录、图纸会审记录、设计变更通知单、工程变更洽商记录;

3 水表、热计量表鉴定证书、安装使用说明书、产品合格证;

4 给水管道材料卫生检测报告、卫生器具环保检测报告;

5 散热器、保温材料试验报告及其复验报告;

6 材料、构配件、器具和设备出厂合格证、检测报告及进场检验记录;

7 设备开箱检验记录、设备及管道附件试验记录;

8 隐蔽工程验收记录、交接检查记录、施工记录;

9 灌(满)水试验记录、强度严密性试验记录、通水试验记录、冲(吹)洗试验记录、通球试验记录;

10 设备单机试运行记录、系统试运转调试记录、施工试验记

DB11/T 1709-2019

录；

11 检验批质量验收记录表、分项工程质量验收记录表、分部（子分部）工程质量验收记录表；

12 竣工图。

5 建筑通风与空调工程

5.1 一般规定

5.1.1 风管系统按其工作压力可划分为微压、低压、中压与高压四种类别，风管类别及其密封要求应符合表 5.1.1 的规定。

表 5.1.1 风管类别

风管类别	风管系统工作压力 P (Pa)		密封要求
	管内正压	管内负压	
微压	$P \leq 125$	$P \geq -125$	接缝及接管连接处应严密
低压	$125 < P \leq 500$	$-500 \leq P < -125$	接缝及接管连接处应严密，密封面宜设在风管正压处
中压	$500 < P \leq 1500$	$-1000 \leq P < -500$	接缝及接管连接处应采取密封措施
高压	$1500 < P \leq 2500$	$-2000 \leq P < -1000$	所有的拼接缝及接管连接处均应采取密封措施

5.1.2 钢板风管的材料品种、规格、性能及厚度等应符合设计要求。当风管厚度设计无要求时，应按表 5.1.2 的规定执行。

表 5.1.2 钢板风管板材厚度

风管直径或 长边尺寸 b (mm)	类别	板材厚度 (mm)			
		微压、低压系统风管	中压系统风管		高压系统风管
			圆形	矩形	
$b \leq 320$		0.50	0.50	0.50	0.75
$320 < b \leq 450$		0.50	0.60	0.60	0.75
$450 < b \leq 630$		0.60	0.75	0.75	1.00
$630 < b \leq 1000$		0.75	0.75	0.75	1.00
$1000 < b \leq 1500$		1.00	1.00	1.00	1.20
$1500 < b \leq 2000$		1.00	1.20	1.20	1.50
$2000 < b \leq 4000$		1.20	按设计要求	1.20	按设计要求

注：1 螺旋风管钢板厚度可按圆形风管减少 10%~15%。

2 排烟系统风管钢板厚度可按高压系统。

3 不适用于地下人防和防火隔墙的预埋套管。

DB11/T 1709-2019

5.1.3 当通风与空调工程的设备、管道及其附件的支吊架采用胀锚螺栓固定时，胀锚螺栓适用条件应符合下列规定：

- 1 胀锚螺栓宜安装在强度等级 C15 及其以上混凝土构件中；
- 2 螺栓至混凝土构件边缘的距离不应小于螺栓直径的 8 倍；
- 3 螺栓组合使用时，其间距不应小于螺栓直径的 10 倍；
- 4 螺栓钻孔直径和钻孔深度应符合本规程表 5.1.3 的规定；
- 5 支吊架与预埋件焊接时，焊缝不得有夹渣、裂纹、咬肉等现象。

表 5.1.3 常用胀锚螺栓的规格、钻孔直径和钻孔深度

胀锚螺栓种类	规格	螺栓总长（mm）	钻孔直径（mm）	钻孔深度（mm）
内螺纹胀锚螺栓	M6	25	8.0	32~42
	M8	30	10.0	42~52
	M10	40	12.0	43~53
	M12	50	15.0	54~64
单胀管式胀锚螺栓	M8	95	10.0	65~75
	M10	110	12.0	75~85
	M12	125	18.5	80~90
双胀管式胀锚螺栓	M12	125	18.5	80~90
	M16	155	23.0	110~120

5.1.4 绝热材料进场验收时应符合下列规定：

1 进场的绝热材料应具有产品质量证明书、检测报告、合格证等资料，并应进行见证取样复试，其绝热材料的导热系数、密度、吸水率等技术参数应符合设计要求及现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243、《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 的规定。

2 绝热材料应色泽均匀，应表面平整、干净，无污染、破损等现象。

5.2 预制构件的预留预埋

主控项目

5.2.1 穿越预制混凝土墙体的管道应预留套管，穿越预制混凝土叠

合楼板的管道应预留洞口，穿越预制混凝土梁的管道应预留钢套管。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

5.2.2 预留套管应按施工图设计管道的规格型号、位置、标高等，并结合土建结构工程、装饰工程等专业进行深化设计及定制加工；穿越各层叠合楼板立管的轴线应对应预留洞口中心线位置，立管的轴线位置允许偏差应为 0mm~3mm。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

一般项目

5.2.3 通风与空调工程的设备、管道及其附件与支吊架应固定牢靠，或应与预制混凝土构件上预留预埋的螺栓或钢板直接连接。

检查数量：按总数抽查 20%，且不得少于 1 个。

检查方法：观察检查。

5.2.4 混凝土设备基础平台预埋地脚螺栓应符合下列规定：

1 地脚螺栓的形式、规格、材质应符合设计要求，其托板与加劲板焊缝应均匀、饱满、无夹渣咬肉现象；

2 预埋在混凝土设备基础平台的地脚螺栓标高、位置、方位应符合设计要求；

3 成排预埋的地脚螺栓应排列整齐，坐标位置允许偏差应为 20mm，中心线位置允许偏差应为 10mm。

检查数量：按总数抽查 10%，且不得少于 1 个。

检查方法：观察检查，且用水准仪、拉线和尺量检查。

5.2.5 外墙新风口的位置、标高和预留洞口的几何尺寸应符合设计要求，洞口的位置应避开预制混凝土外墙的钢筋，严禁人为切断钢筋。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，且用尺量检查。

5.3 风管及配件安装

主控项目

5.3.1 薄钢板法兰形式风管的连接宜采用弹簧夹连接，连接的间隔不应大于 150mm，分布应均匀，且无松动现象，弹簧夹宜采用正反交叉固定方式。

检查数量：按总数抽查 10%，且不得少于 1 个系统。

检查方法：观察检查，且用尺量检查。

5.3.2 集成厨房、集成卫生间排风道的结构、尺寸应符合设计要求，其内壁应平整；各层支管与风道应连接严密，并应设置防倒灌的装置。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

5.3.3 风管部件安装应符合下列规定：

1 各类风管部件及执行机构的安装应满足其使用功能，操作应方便、灵活；

2 斜插板风阀安装时，阀板必须向上拉启；水平安装时，应顺气流方向插入；

3 止回阀、定风量阀的安装方向应正确。

检查数量：按各类风管部件总数抽查 20%，且不得少于 5 个。

检查方法：观察检查，且用尺量检查、手动操作检查。

一般项目

5.3.4 风管的安装应符合下列规定：

1 风管安装的位置、标高、走向等应符合设计要求，风管接口处应连接严密、牢固；

2 连接法兰的螺栓应均匀拧紧，其螺母宜在同一侧；

3 风管法兰的垫片材质应符合系统功能的要求，厚度不应小于 3mm。垫片不应凸入管内，且不宜突出法兰外；垫片接口交叉长度不应小于 30mm；

4 风管与预制混凝土风道的连接接口应顺着气流方向插入，并应采取密封措施；风管穿出屋面处应设有防雨装置；

5 明装风管水平安装时，水平度的允许偏差应为 3‰，总偏差不应大于 20mm；明装风管垂直安装时，垂直度的允许偏差应为 2‰，总偏差不应大于 20mm；

6 风管表面应平整，无破损、污染等现象。风管间的连接以及风管与设备或执行机构的连接处不得有接管不到位、扭曲等现象。

检查数量：按总数抽查 10%，且不得少于 1 个系统。

检查方法：观察检查，且用尺量检查。

5.3.5 各类风阀的安装应符合下列规定：

1 各类风阀应安装在便于操作及检修的位置，安装后的手动或电动执行机构应开启可靠，阀板应关闭严密；

2 防火阀、排烟防火阀直径或长边尺寸大于或等于 630mm 时，应单独设支吊架；

3 防火阀、排烟防火阀的安装方向、位置应正确。阀门应顺气流方向关闭，防火分区隔墙两侧的排烟防火阀距墙端面不应大于 200mm；

4 各类阀门安装位置、标高应合理，操作应方便、灵活。

检查数量：按各类风阀总数抽查 10%，且不得少于 5 个。

检查方法：观察检查，且用尺量检查、手动操作检查。

5.3.6 软接风管的安装应符合下列规定：

1 柔性短管安装应松紧适当，不得扭曲；

2 与设备相连的可伸缩性金属或非金属软接风管长度不宜超过 2m；

3 软接风管的支吊架间距不应大于 1500mm，两支吊架间风道的最大允许下垂不应大于 100mm，且不得有死弯或塌凹等现象。

检查数量：按总数抽查 10%，且不得少于 1 个系统或不少于 5 根。

DB11/T 1709-2019

检查方法：观察检查，且用尺量检查。

5.3.7 消声器及静压箱安装应符合下列规定：

- 1** 应单独设置支吊架，安装应牢固；
- 2** 消声器安装方向应正确，外表面应平整，无划痕、污染等现象；
- 3** 当回风箱作为静压箱时，回风口应设置过滤网。

检查数量：按总数抽查 10%，且不得少于 5 台。

检查方法：观察检查。

5.3.8 风口的安装应符合下列的规定：

- 1** 风口与风管之间的连接应严密、牢固；
- 2** 明装无吊顶的风口，安装位置和标高偏差不应大于 10mm；
- 3** 风口水平安装时，水平度的偏差不应大于 3‰；风口垂直安装时，垂直度的偏差不应大于 2‰；

4 风口不应直接安装在主风管上，风口与主风管之间应采用短管连接；

5 风口安装位置应正确，与饰面接缝应平整，风口的执行机构应开启可靠、灵活。

检查数量：按总数抽查 10%，且不得少于 1 个系统或不少于 5 件和 2 个房间的风口。

检查方法：观察检查，且用尺量检查。

5.3.9 风管法兰垫料的使用应符合下列规定：

- 1** 当无设计要求时，垫料的厚度宜为 3mm~5mm；
- 2** 密封材料应减少拼接，接头应采用阶梯型或榫型连接方式。密封垫料不应凸入管内或脱落；

3 风管密封垫料应采用不燃或难燃材料；防排烟系统风管密封垫料应采用不燃耐高温材料，耐火等级应符合设计要求。

检查数量：按数量抽查 10%，不得少于 1 个系统。

检查方法：观察检查，且用尺量检查，查阅质量证明文件、材料进场检验记录。

5.4 新风系统设备安装

主控项目

5.4.1 新风机组安装应符合下列规定：

1 吊顶内安装新风机时，风机附近应预留检修口，检修口尺寸不应小于 $500\text{mm} \times 500\text{mm}$ ；

2 新风机应固定牢固，宜设减振支吊架；

3 壁挂式新风机安装时，预制混凝土墙体预埋挂板的位置、标高应符合设计要求，新风机与挂板连接应平整、牢固。

检查数量：按总数抽查 20%，且不得少于 1 台。

检查方法：观察检查，且用尺量检查、手动操作检查。

5.4.2 风管穿出屋面和外墙时，应在管口处采取防雨、防尘措施。风管穿出外墙时，水平段应留有 1%~2%的坡度，坡向室外；风管穿过屋面时，风管与屋面的交接处应采取防水措施。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，且用尺量检查。

一般项目

5.4.3 新风系统空气过滤器的安装应平整、牢固，方向正确，过滤器与框架、框架与预制混凝土墙体之间应严密，无缝隙。

检查数量：按总数抽查 20%，且不得少于 1 台。

检查方法：观察检查。

5.4.4 软接风管应在局部和末端使用，且每段长度不宜超过 500mm。

检查数量：按总数抽查 20%，且不得少于 5 处。

检查方法：观察检查，且用尺量检查。

5.4.5 风管与新风机连接宜在设备就位后进行，应采用软管连接，软管的长度宜为 $150\text{mm} \sim 300\text{mm}$ 。

检查数量：按总数抽查 20%，且不得少于 5 处。

检查方法：观察检查，且用尺量检查。

5.4.6 阀门安装的位置、标高、进出口方向应符合设计要求，应便

DB11/T 1709-2019

于操作与检修；手动或电动执行机构应启闭可靠、灵活。

检查数量：按总数抽查 20%，且不得少于 5 个。

检查方法：观察检查，且用尺量检查、手动操作检查。

5.5 多联分体式空调系统安装

主控项目

5.5.1 多联空调机组系统的室内、室外机组安装位置应符合设计要求，送、回风装置不得有短路回流现象。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

5.5.2 室外机底座与混凝土基础平台或型钢基础平台应连接可靠，室外机金属外壳应接地可靠，标识清晰。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

5.5.3 室内机底座应采用双螺母进行固定，防止共振造成固定螺母出现松脱现象。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，且手动操作检查。

一般项目

5.5.4 制冷剂铜管应使用专用切割工具，铜管端口毛刺应用锉刀处理平整，并应将附着在铜管内壁的铜屑清除干净。

检查数量：按处理铜管端口总数抽查 20%，且不得少于 5 处。

检查方法：观察检查。

5.5.5 铜管喇叭口的制作应符合下列规定：

1 当采用专用夹具扩张喇叭口，其内外壁表面均应涂抹与设备相同的冷冻机油；

2 喇叭口与设备的螺栓连接应采用两把扳手紧固螺母，其中一把力矩扳手应符合表 5.5.5 的规定。

表 5.5.5 喇叭口拧紧力矩

配管尺寸 D (mm)	拧紧力矩 (kN·cm)
6.4	1.42~17.2
9.5	3.27~3.99
12.7	4.95~6.03
15.9	6.18~7.54
19.0	9.27~11.86

检查数量：按铜管喇叭口制作总数抽查 20%，且不得少于 5 处。

检查方法：观察检查，且用手持力矩扳手检查。

5.5.6 铜管束接的最小插入深度和与铜管之间的距离应符合表 5.5.6 的规定，焊接时应采用充氮焊接，焊接的部位应清洁、脱脂。

表 5.5.6 铜管束接的最小插入深度和与铜管之间的距离

铜管外径 φ (mm)	最小插入深度 (mm)	铜管之间的距离 (mm)
$5 < \varphi < 8$	6	0.05~0.21
$8 \leq \varphi < 12$	7	
$12 \leq \varphi < 16$	8	0.05~0.27
$16 \leq \varphi < 25$	10	
$25 \leq \varphi < 35$	12	0.05~0.35
$35 \leq \varphi < 45$	14	

检查数量：按铜管束接总数抽查 20%。且不得少于 5 处。

检查方法：观察检查，并用尺量检查。

5.5.7 多联机空调系统制冷剂管道的吹扫排污应符合下列规定：

1 应采用压力为 0.5MPa~0.6MPa 的干燥压缩空气或氮气按系统顺序反复、多次吹扫，并应在排污口处设白色标识靶检查，直至无污物排出为止；

2 系统吹扫洁净后，拆卸可能积存污物的管道配件并应清洗干净后，重新安装。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

DB11/T 1709-2019

5.5.8 冷凝水管安装应符合下列规定：

- 1** 金属排水管道坡度宜大于或等于 8‰；柔性排水管道坡度宜大于或等于 10‰；
- 2** 冷凝水管应单独设置，不得与其他排水管道连接；
- 3** 冷凝水管道安装的允许偏差应符合表 5.5.8 的规定。

表 5.5.8 冷凝水管道安装的允许偏差

项次	项目				允许偏差（mm）
1	标高				-15.0～+15.0
2	横管纵横方向弯曲	钢管	每 1m	管径小于或等于 100mm	0.0～1.0
				管径大于 100mm	0.0～1.5
			全长(25m 以上)	管径小于或等于 100mm	≤25
				管径大于 100mm	≤38
		塑料管	每 1m		0.0～1.5
			全长（25m 以上）		≤38
3	立管垂直度	钢管	每 1m		0.0～3.0
			全长（5m 以上）		≤10
		塑料管	每 1m		0.0～3.0
			全长（5m 以上）		≤15

检查数量：第 1 款、第 3 款按总数抽查 20%，且不得少于 5 处，第 2 款全数检查。

检查方法：观察检查，且用水平尺、拉线、吊线和尺量检查。

5.6 管道支吊架安装

主控项目

5.6.1 金属风管支吊架安装应符合下列的规定：

- 1** 当金属风管水平安装，风管直径或边长小于或等于 400mm 时，支吊架间距不应大于 4m；当风管直径大于 400mm 时，支吊架间距不应大于 3m。螺旋风管应在 3.75m～5m 间距设一个支吊架；薄钢板法兰的风管，其支吊架的间距不应大于 3m；

2 当风管垂直安装时，支吊架间距不应大于 4m；当单根直风管大于或等于 1m 时，至少应有 2 个固定点；

3 支吊架不宜设在风口、阀门、检查门及手动或电动执行机构处，离风口或插接管距离不宜小于 200mm；

4 水平悬吊的主、干风管应设防晃支吊架，每个系统不应少于 1 个；

5 抱箍的支吊架折角应平直，抱箍应卡紧风管。安装在支吊架上的圆形风管应设托座和抱箍，抱箍的圆弧应均匀，且应与风管外径相适配；

6 当风管或通风设备使用可调减振支吊架时，应按设计要求对其拉伸量或压缩量进行调整；

7 不锈钢板、铝板风管与碳素钢支吊架的横担接触面，应采取防止电化学腐蚀的措施；

8 直径或长边大于 1250mm 的弯头、三通等处，应单独设支吊架。

检查数量：按总数抽查 30%，且不得少于 1 个系统。

检查方法：观察检查，且用尺量检查。

5.6.2 抗震支吊架的安装应符合下列规定：

1 当矩形风管的截面积大于或等于 0.38m²、圆形风管的直径大于或等于 0.70m 时，宜选用抗震支吊架；

2 抗震支吊架的产品质量、选型、锚栓性能等应符合本规程第 4.8.10 条第 2 款、第 3 款及第 4 款的规定；

3 抗震支吊架的后扩底锚栓应符合本规程第 4.8.10 条第 5 款及第 6 款的规定；

4 通风与空调工程的风管应采用内衬氟橡胶限位卡将风管固定在横担上，防止风管发生位移。

检查数量：按总数抽查 30%，且不得少于 10 处。

检查方法：观察检查，且用尺量检查，查阅材料质量证明文件、材料进场检验记录。

一般项目

5.6.3 金属管道支吊架的形式、位置及标高等应符合下列规定：

1 支吊架的安装应平整牢固，与管道接触应紧密，管道与设备连接处应设独立的支吊架；当设备安装在减振支座上时，独立支吊架的固定点应为减振支座；

2 当水平支管的支吊架采用单杆吊架时，应在系统管道的起始点、阀门、三通、弯头处及长度每隔 15m 处设承重防晃支吊架；管道与支吊架间应设置不燃与难燃硬质绝热材料或经防腐处理的木衬垫。衬垫的厚度不应小于绝热层厚度，宽度应大于或等于支吊架支承面的宽度；

3 滑动支吊架的滑动面应清洁平整，安装位置应满足管道要求，支承面中心应向反方向偏移 1/2 位移量或符合设计要求。

检查数量：按总数抽查 30%，且不得少于 10 处。

检查方法：观察检查，且用尺量检查。

5.6.4 抗震支吊架安装质量应符合下列规定：

1 抗震支吊架安装的允许偏差应符合本规程第 4.8.12 条的规定；

2 抗震支吊架的观感质量应符合本规程第 4.8.13 条的规定。

检查数量：按总数抽查 30%，且不得少于 10 处。

检查方法：观察检查，且用水准仪、拉线和尺量检查。

5.7 防腐与绝热

主控项目

5.7.1 风管防腐涂料的品种及涂层数量应符合设计要求，且风管的底漆和面漆应适配。

检查数量：按面积或部件总数抽查 20%，且不得少于 10m²。

检查方法：观察检查，且用尺量检查、查阅材料质量证明文件和材料进场检验记录。

5.7.2 风管的绝热材料进场验收应符合现行国家《建筑节能工程施

工质量验收规范》GB 50411的有关规定，且绝热材料复验报告必须合格。

检查数量：按面积或部件总数抽查 20%，且不得少于 10m²。

检查方法：观察检查，且用尺量检查、查阅材料质量证明文件和材料进场检验记录。

一般项目

5.7.3 防腐涂层应均匀分布，不应有瘤坠、漏涂、皱纹、气泡等现象。

检查数量：按面积或部件总数抽查 10%，且不得少于 10m²。

检查方法：观察检查，且用卡尺检查。

5.7.4 管道绝热层的施工应符合下列规定：

1 通风与空调工程的风管系统严密性测试应合格；

2 橡塑绝热材料粘结剂的性能应适应环境温度和环境卫生的要求，并应与绝热材料相适配，被绝热材料无溶蚀现象；

3 橡塑绝热材料的粘结材料宜均匀地涂在风管、部件或设备的外表面上，绝热材料与风管、部件及设备表面应粘结密实，应无褶皱、留缝等现象；

4 当管道采用玻璃棉保温时，其规格与管道外径应相匹配；纵向接缝应错开，其间距应为 300mm~350mm，且每节至少应绑扎 2 道；绝热层板材应满铺，表面应平整，不应有裂缝、空隙等现象，且纵横向接缝应错开，风管的底面不应有纵向拼缝。当绝热材料厚度大于 80mm 时，应采用分层施工，同层的接缝应错开，层间的拼缝应相压，搭接间距不应小于 130mm；

5 管道的绝热层应采用不燃或难燃材料，其材质、密度、规格、厚度等应符合设计要求；

6 系统管道经常拆卸的法兰、阀门、过滤器及检测点等位置绝热层的施工，不得影响其使用功能。

检查数量：按面积或部件总数抽查 10%，且不得少于 10m²。

检查方法：观察检查，且用尺量检查、查阅材料质量证明文件

DB11/T 1709-2019

和材料进场检验记录。

5.7.5 风管绝热材料采用保温钉固定应符合下列规定：

1 保温钉与风管、部件及设备表面的连接，应采用粘结或焊接，结合应牢固，不应脱落；不得采用抽芯铆钉、自攻螺丝等易损坏风管严密性的固定方式；

2 矩形风管及设备表面保温钉的分布应均匀，风管保温钉的数量应符合表 5.7.5 的规定。第一行保温钉与绝热材料边沿的距离应小于 120mm，保温钉的固定压片应松紧适度、均匀压紧。

表 5.7.5 风管保温钉数量

隔热层材料	风管底面	侧面	顶面
铝箔玻璃棉保温板	≥16 个/m ²	≥10 个/m ²	≥8 个/m ²

检查数量：按总数抽查 10%，且不得少于 5 处。

检查方法：观察检查，且用尺量检查。

5.7.6 玻璃纤维丝布保护层的缠裹应符合下列规定：

1 当玻璃纤维丝布缠裹时，垂直管应自下至上，水平管应自最低点至最高点；

2 缠绕时应使其互相搭接，搭接宽度应为布宽的 1/2，松紧应适度，表面应平整；

3 玻璃纤维丝布甩头应采用粘结剂粘结或镀锌铁丝绑扎牢固。

检查数量：按总面积抽查 10%，且不得少于 10m²。

检查方法：观察检查，且用尺量检查。

5.7.7 金属保护壳的施工应符合下列规定：

1 应紧贴绝热层，不得有脱壳、褶皱、强行接口等现象。接口的搭接应顺水，并应采用凸筋加强，搭接尺寸应为 20mm～25mm。当采用自攻螺丝固定时，螺丝间距应均匀；

2 户外金属保护壳的纵向、横向接缝应顺水；其纵向接缝应位于管道的侧面。金属保护壳与外墙面或屋顶的交接处应设置泛水装置，且不得有渗漏现象。

检查数量：按总数抽查 10%，且不得少于 10m²。

检查方法：观察检查。

5.8 管道与设备标识

主控项目

5.8.1 建筑设备工程管道的标识方法应符合下列规定：

1 管道的着色和标识应符合现行国家《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB 7231 的有关规定；

2 建筑给水管道色环标识应为蓝色，建筑排水管道色环标识应为黑色，中水管道色环标识应为绿色，热水管道色环标识应为黄色，消防管道色环标识应为红色，天然气管道色环标识应为黄色。

检查数量：按总数抽查 20%，且不得少于 1 个管道。

检查方法：观察检查。

5.8.2 建筑设备与电气工程的接地保护标识方法应符合下列规定：

1 机电设备的接地保护着色和标识应符合现行国家《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》GB 50169 的有关规定；

2 设备与电气工程机电设备的金属底座、框架及外壳必须做接地保护线，接地标识应为白色底漆标应有黑色长短不等的平行线“”代号，接地保护线着色应为黄绿组合颜色绝缘线，其截面积不应小于 4mm²。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

一般项目

5.8.3 管道的标识方法应符合下列规定：

1 建筑设备工程管道色环宽度不应小于 50mm；

2 当管道是直线时，两个色环标识之间的距离不宜大于 4m；

3 标识位置应包括管道的起点、终点、交叉点、转弯处、阀门和穿墙孔两侧等管道上和其他需要标识的部位；

DB11/T 1709-2019

- 4 管道应注明物质的名称，应标在两个带箭头的色环标识之间；
- 5 管道标明的字体或字母，以及箭头的最小尺寸应能清晰观察识别。

检查数量：按总数抽查 20%。
检查方法：观察检查，且用尺量检查。

5.8.4 设备的标识方法应符合下列规定：

- 1 机房地面标识线宜采用塑料不干胶材料，宽度应为 50mm，不干胶表面应为黄黑相间的组合颜色；
- 2 设备标识线与设备边缘水平距离应为 100mm，作业标识线与设备边缘水平距离应为 300mm~500mm，不干胶与地面基层粘接应顺直、平整、牢固，应无褶皱、翻边等现象；
- 3 设备标识牌尺寸应为 300mm×200mm，管道标识牌尺寸应为 250mm×150mm，仪器仪表标识牌尺寸应为 150mm×100mm，字号应为一号，字体应为宋体加粗，颜色应为红色；
- 4 标识牌应标明设备的名称、规格、型号、编号等，采用尼龙绑扎带悬挂在明显位置，底边离地面高度不应小于 1.4m。

检查数量：按总数抽查 20%。
检查方法：观察检查，且用尺量检查。

5.9 系统调试

5.9.1 风管系统安装完毕后，应对风管系统的严密性进行漏风量测试。矩形金属风管的严密性测试应符合表 5.9.1 的规定。

表5.9.1 风管允许漏风量

风管类别	允许漏风量[m³/（h·m²）]
低压风管	$Q_l \leq 0.1056P^{0.65}$
中压风管	$Q_m \leq 0.0352P^{0.65}$
高压风管	$Q_h \leq 0.0117P^{0.65}$

注：Q_l为低压风管允许的漏风量，Q_m为中压管道允许的漏风量，Q_h为高压管道允许的漏风量，P为系统风管工作压力（Pa）。

5.9.2 通风与空调工程安装完毕后，系统调试应包括下列内容：

- 1 设备单机试运转及调试；
- 2 系统非设计满负荷条件下的联合试运转及调试。

5.9.3 新风系统试运转及调试应符合下列规定：

- 1 系统调试方案；
- 2 主机的电机额定功率应符合设计要求，运行时产生的噪声值不应超过产品技术文件的要求；
- 3 主机中的风机、叶轮旋转方向应正确，运转应平稳，应无异常振动与噪声；
- 4 主机总风量调试结果与设计风量的偏差不应大于 10%；
- 5 新风系统经平衡调整，各风口的风量与设计风量的允许偏差不应大于 15%；
- 6 房间内噪声应满足设计要求；
- 7 系统的控制与检测设备应能与系统的电动执行机构和检测单元正常反馈，设备联锁、自动调节、自保功能应动作正确，系统的状态参数应清晰显示。

5.9.4 通风效果检验在系统调试完成后进行，通风效果检验项目及限值要求应符合表5.9.4的规定，验收条件应在通风效果检验合格后进行。通风效果的检验采用抽样检验，抽样检验的户数不应低于总住户的2%，且不得低于3户。

表5.9.4 通风效果检验项目及限值要求

项次	检验项目	限值要求	测试条件
1	CO ₂ 浓度	≤0.1%	1 测试前，门窗关闭12h 以上，新风系统运行24h以上 2 已入住的居住建筑，住户正常使用后测试；没有入住的居住建筑，模拟住户的使用状态测试 3 室内PM _{2.5} 的测试，应选择室外PM _{2.5} 、浓度大于115μg/m ³ 的空气质量
2	PM _{2.5} 浓度	≤75μg/m ³	4 测试时间应至少45min，采集频率宜为1min，取测试时间段的算术平均值作为测试结果 5 如测试结果不符合限值要求，应重新进行测试，测试时间应至少 18h

DB11/T 1709-2019

5.9.5 多联式空调机组冷凝水管安装完毕后，应按下列步骤对冷凝水系统进行试验：

- 1 室内机单机排水运转；
- 2 冷凝水管满水试验；
- 3 冷凝水管排水通水试验。

5.9.6 多联机空调系统应按下列内容进行测试，并应做记录：

- 1 送风口、回风口空气温度、湿度和风量的测试；
- 2 多联式空调（热泵）机组吸气、排气的压力和温度，电动机的电流、电压和温升的测试；
- 3 室内空气温度、湿度的测试；
- 4 室内噪声的测试；
- 5 室外空气温度、湿度的测试；
- 6 新风系统新风量、排风量的测试；
- 7 各设备电功率的测试。

5.9.7 工程质量验收资料应包括下列主要内容：

- 1 施工组织设计或施工方案、附报审表；
- 2 技术交底记录、图纸会审记录、设计变更通知单、工程变更洽商记录；
- 3 绝热材料试验报告及绝热材料复验报告；
- 4 材料、构配件、器具和设备出厂合格证、检测报告及进场检验记录；
- 5 设备开箱检验记录、设备及管道附件试验记录；
- 6 隐蔽工程验收记录、交接检查记录、施工记录；
- 7 风管漏风检测记录、现场组装除尘器、空调机漏风检测记录、各房间室内风量温度测量记录、管网风量平衡记录；
- 8 设备单机试运行记录、系统试运转调试记录、施工试验记录、防排烟系统联合试运行记录；
- 9 检验批质量验收记录表、分项工程质量验收记录表、分部（子

分部)工程质量验收记录表;

10 竣工图。

6 建筑电气工程

6.1 一般规定

6.1.1 利用 BIM 技术对电气施工图设计标注的槽盒、导管、接线盒、灯头盒、配电箱等平面坐标位置，定位在装配式建筑预制墙体、叠合楼板的三维空间坐标位置，并应合理确定槽盒、导管的路由。

6.1.2 导管进场验收时应符合下列规定：

- 1 产品质量证明书、检测报告及合格证等应齐全有效；
- 2 焊接钢管表面、内壁不得有锈蚀现象；镀锌钢管表面镀锌层应附着完整，表面不得有锈蚀现象；钢导管表面不得有压扁现象，内壁应光滑；塑料PVC导管表面不得有划痕，且应有明显阻燃标识和制造厂家标识。

6.1.3 槽盒进场验收时应符合下列规定：

- 1 产品出厂检验报告、合格证等应齐全有效；
- 2 配件应齐全，表面应光滑、无变形；金属槽盒表面涂层应完整，无划痕、锈蚀等现象。

6.1.4 电线、电缆进场验收应符合下列规定：

- 1 产品检验报告、合格证及强制性产品认证（CCC）证书等应齐全有效，并按进场批次进行查验；
- 2 电线绝缘层表面应完整无损，厚度应均匀；电缆绝缘保护层应无压扁、扭曲等现象；铠装电缆应无铠甲保护层松卷等现象，电线、电缆外护层表面应有明显标识和制造厂标；
- 3 电缆的绝缘性能应符合现行国家《电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法》GB/T 2951的有关规定；
- 4 低压配电系统使用的电线、电缆截面应符合设计要求，进场时应对其截面和单芯导线电阻值进行见证取样复试。单芯导线电阻值应符合表6.1.4的规定。

表6.1.4 不同标称截面的电线、电缆单芯导线最大电阻值

标称截面积 (mm ²)	1.5	2.5	4	6	10	16	25
20℃时导体最大电阻(Ω/km)	12.100	7.410	4.610	3.080	1.830	1.150	0.727
标称截面积 (mm ²)	35	50	70	95	120	150	185
20℃时导体最大电阻(Ω/km)	0.524	0.387	0.268	0.193	0.153	0.124	0.099

6.1.5 消防系统的供电线路、消防联动控制线路的规格、型号应符合设计要求，报警总线、消防应急广播和消防专用电话等传输线路应采用电压等级不低于交流 450V/750V 的阻燃电线或电缆。

6.1.6 防火封堵材料进场验收应符合下列规定：

- 1 应具有国家认证机构出具的强制认证证书或型式认可证书；
- 2 产品生产许可证、型式检测报告及合格证等应齐全有效。

6.1.7 电缆沟、电气竖井洞口防火封堵应符合下列规定：

- 1 土建专业应对电缆沟、电气竖井楼板、墙体的洞口作抹灰处理，其表面应平整、阴阳角顺直，电气竖井洞口周边应设置高 50mm、宽 50mm 的防水台；
- 2 电缆沟、电气竖井楼板、墙体的洞口应采用防火材料进行封堵，严禁贯穿洞口有漏光现象。

6.2 预制构件的预留预埋

主控项目

6.2.1 当室内消防工程各系统线缆沿吊顶或地面架空层敷设时，应与建筑电气工程各系统线缆分开敷设，并穿金属导管或金属槽盒进行保护，严禁消防工程线缆外露明敷设。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

6.2.2 当建筑物的防雷引下线、等电位联结预制加工时，应与预制混凝土构件工厂化生产同步进行；接地装置与防雷引下线、防雷引下线与接闪带之间应做可靠的电气连接，其接地装置材料的规格型

DB11/T 1709-2019

号、接地电阻均应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

一般项目

6.2.3 建筑电气工程、消防工程各系统施工前应进行深化设计，预埋构件、预留洞口的位置应符合设计要求，电气导管集中穿越预制墙体、叠合楼板的区域应采用填充物作好预留，严禁在预制墙体、叠合楼板剔凿沟槽、打孔开洞。

检查数量：按每个检验批的预留洞口总回路数抽查 20%，且不得少于 1 个预留洞口。

检查方法：观察检查。

6.2.4 当防雷引下线在预制梁、柱等构件内敷设时，应预留上下对应、通长的主筋作引下线，预制柱构件下侧应预埋不少于两处 $100\text{mm} \times 150\text{mm}$ 、厚度不小于 8mm 的钢板，钢板的一侧应与柱内的竖向主钢筋焊接，钢板另一侧应与穿越预制梁钢筋焊接。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

6.3 导管、槽盒敷设

主控项目

6.3.1 预制混凝土墙体内 PVC 导管敷设应符合下列规定：

1 预制混凝土墙体内敷设的 PVC 导管应采用 B1 级及以上的刚性塑料导管；

2 导管埋设深度与混凝土墙体表面的距离不应小于 15mm 。

检查数量：按每个检验批的配管总回路数抽查 20%，且不得少于 1 个回路。

检查方法：观察检查，且用尺量检查。

6.3.2 预制混凝土叠合楼板内 PVC 导管敷设应符合下列规定：

1 敷设于混凝土叠合楼板内的的 PVC 导管应采用 B1 级及以上的刚性塑料导管；

2 导管埋设深度与混凝土叠合楼板表面的距离不应小于 15mm，消防系统导管埋设深度与混凝土叠合楼板表面的距离不应小于 30mm。

检查数量：按每个检验批的配管总回路数抽查 20%，且不得少于 1 个回路。

检查方法：观察检查，且用尺量检查。

6.3.3 预制混凝土墙体、叠合楼板内金属导管敷设应符合下列规定：

1 镀锌钢导管、可弯曲金属导管不得熔焊连接，应采用专用镀锌管箍、套管连接；

2 当镀锌钢导管与镀锌槽盒连接时，宜采用专用镀锌连接卡作跨接联结导体；当非镀锌钢导管与槽盒连接时，应采用熔焊连接作跨接联结导体；

3 当专用镀锌连接卡作跨接联结导体时，其截面为不小于 4mm^2 的绝缘铜芯软导线；

4 以熔焊焊接的跨接联结导体宜为圆钢，其直径不得小于 6mm，搭接长度应为圆钢直径的 6 倍。

检查数量：按每个检验批的导管连接处总数抽查 10%，且不得少于 1 个导管连接处。

检查方法：观察检查，且查阅隐蔽工程验收记录、材料质量证明文件及材料进场检验记录。

一般项目

6.3.4 预制构件时应根据施工图设计定位槽盒、导管、接线盒、灯头盒、配电箱等在预制混凝土墙体、叠合楼板的三维空间坐标位置，并应合理确定槽盒、导管的路由。

检查数量：按每个检验批槽盒、导管的总数各抽查 20%，且槽盒、导管各型号不得少于 1 个回路。

DB11/T 1709-2019

检查方法：观察检查。

6.3.5 当建筑电气工程与消防工程共用同一电气竖井时，建筑电气工程各系统线缆与消防工程各系统线缆应采用金属槽盒等保护措施，在电气竖井不同的区域应分开敷设，并应满足设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，且查阅隐蔽工程验收记录、材料质量证明文件及材料进场检验记录。

6.3.6 预制混凝土墙体内 PVC 导管敷设应符合下列规定：

1 在两层钢筋之间应合理布置导管路由，沿钢筋内侧进行绑扎固定，导管宜每隔 1m 绑扎固定；

2 当导管与导管、导管与盒（箱）间采用插入式连接时，连接处结合面应涂专用粘结剂，接口连接牢固；

3 预制混凝土墙体内导管与叠合楼板内导管连接时，应在预制混凝土墙体预留 100mm~200mm 的操作空间，并沿竖向钢筋绑扎固定导管，导管端口应采取封堵措施；

4 竖向相邻预制混凝土墙体需上下接驳的导管，在竖向相邻墙体对接处应预留 200mm×250mm×100mm 洞口，并应用填充物填实；

5 预制混凝土墙体吊装就位后，应对预制混凝土墙体上的预留洞口位置进行核对，电气系统预留导管、接线盒及配电箱的位置、标高等应符合设计要求。

检查数量：按每个检验批的配管总回路数抽查 20%，且不得少于 1 个回路。

检查方法：观察检查，且用尺量检查，查阅隐蔽工程验收记录、材料质量证明文件及材料进场检验记录。

6.3.7 预制混凝土叠合楼板内 PVC 导管敷设应符合下列规定：

1 桁架钢筋内的导管应排列整齐，宜每隔 1m 绑扎固定；

2 当导管与导管间采用插入式连接时，连接处结合面应涂专用粘结剂，接口连接牢固；当导管终端与灯头盒连接采用锁母固定时，

导管端部露出锁母丝扣宜为 2~3 扣, 管口光滑, 护口齐全;

3 桁架钢筋内并排敷设的导管间距不应小于 25mm, 避免出现空鼓、裂缝等现象;

4 叠合楼板内 PVC 导管叠加敷设不宜超过 2 层, 当上层为金属导管时, 应煨成灯叉弯; 下层为 PVC 导管时, 其表面应采取保护措施;

5 敷设于混凝土叠合楼板内的 PVC 导管, 在穿出楼板易受机械损伤的部位应采取保护措施。

检查数量: 第 5 款全数检查, 其余按每个检验批的导管总数抽查 20%, 且不得少于 1 个回路。

检查方法: 观察检查, 且用尺量检查、查阅隐蔽工程验收记录、材料质量证明文件及材料进场检验记录。

6.3.8 预制混凝土墙体、叠合楼板内金属导管敷设应符合下列规定:

1 当焊接钢导管采用钢套管连接时, 钢套管的长度不得小于钢导管外径的 2.2 倍, 两导管连接端应在钢套管的中心位置, 焊缝应均匀饱满, 不得有夹渣、咬肉等现象;

2 当导管敷设长度超过规定时应加接线盒: 无弯时, 长度不得超过 30m; 有 1 个弯时, 长度不得超过 20m; 有 2 个弯时, 长度不得超过 15m; 有 3 个弯时, 长度不得超过 8m;

3 敷设于预制混凝土墙体、叠合楼板内的焊接钢导管, 其内壁必须做防腐处理, 外壁可不做防腐处理。敷设于二次结构墙体內的焊接钢管外壁、内壁均应做防锈处理;

4 金属导管穿越变形缝处应设有补偿装置, 穿越建筑物或设备基础应设有保护套管。

检查数量: 第 4 款全数检查, 其余按按每个检验批的导管接头总数抽查 10%, 且不得少于 1 处。

检查方法: 观察检查, 且用尺量检查、查阅隐蔽工程验收记录、材料质量证明文件及材料进场检验记录。

DB11/T 1709-2019

6.3.9 金属槽盒敷设应符合下列规定：

1 当金属槽盒全长不大于 30m 时，不应少于 2 处与保护接地导体（PE）可靠连接；当金属槽盒全长大于 30m 时，应每隔 20m~30m 增加一处连接点，起始端、终点端均应可靠接地；

2 非镀锌槽盒连接板的两端跨接联结导线截面不应小于 4mm^2 的绝缘铜芯软导线，跨接线与槽盒连接板处应采用爪型垫固定；

3 槽盒间连接板的固定螺栓应紧固，防松垫圈应齐全，螺母应位于槽盒外侧。

检查数量：第 1 款全数检查，第 2 款和第 3 款按每个检验批的槽盒连接点总数各抽查 10%，且不得少于 2 个点。

检查方法：观察检查，且用尺量检查。

6.4 导管、槽盒内配线

主控项目

6.4.1 同一交流回路的绝缘电线应敷设同一金属槽盒内或同一金属导管内；不同回路、不同电压等级，交流与直流的绝缘电线严禁穿在同一导管内。

检查数量：按每个检验批的配线总回路数抽查 20%，且不得少于 1 个回路。

检查方法：观察检查。

6.4.2 当采用 TN-S 系统时，同一建筑物的电线绝缘保护层颜色应符合下列规定；

1 保护接地导线（PE）应为黄绿组合颜色；

2 中性线（N）应为淡蓝颜色；

3 相线 L1 应为黄颜色，L2 应为绿颜色，L3 应为红颜色。

检查数量：按每个检验批的电线总回路数抽查 10%，且不得少于 1 个回路。

检查方法：观察检查。

6.4.3 电线接头应设置在专用接线盒或器具内，严禁设置在导管或槽盒内，接线盒的设置位置应便于检修。

检查数量：按每个检验批的电线总回路数抽查 10%，且不得少于 1 个回路。

检查方法：观察检查。

一般项目

6.4.4 电线穿管前，应清除导管内杂物和积水，导管的管口应加装护线口。

检查数量：按每个检验批的电线穿管总数抽查 10%，且不得少于 1 根导管。

检查方法：观察检查。

6.4.5 槽盒内电线或电缆敷设应符合下列规定：

1 同一槽盒内不宜同时敷设电线和电缆线路；

2 槽盒内电线或电缆的总截面不应超过槽盒内截面的 40%，且载流导体不宜超过 30 根；

3 电线或电缆在槽盒内应按回路编号分段绑扎，绑扎点间距不应大于 1.5m；当槽盒垂直或大于 45° 倾斜敷设时，应将电线或电缆分段固定在槽盒内专用部件上，每段至少应有一个固定点；

4 直线段长度超过 3.2m 时，其绑扎点间距不应大于 1.6m，且应排列整齐、有序；

5 电线或电缆敷设完成后，盖板应覆盖严实。

检查数量：按每个检验批的槽盒总长度抽查 10%，且不得少于 1m。

检查方法：观察检查，且用尺量检查。

6.4.6 有机堵料封堵预制混凝土墙体、叠合楼板洞口应符合下列规定：

1 柔性有机堵料应均匀密实地包裹在电缆贯穿部位和嵌入电缆之间的孔隙中，包裹电缆厚度不得小于 20mm；

DB11/T 1709-2019

2 当柔性有机堵料与防火板配合封堵时，柔性有机堵料高出防火板不得小于 10mm，柔性有机堵料的封堵面应成型平整、规整；

3 槽盒预留洞口缝隙采用有机堵料封堵应密实、平整；电缆保护管预留洞口缝隙采用有机堵料封堵应密实、平整；堵料嵌入保护管口的深度不应小于 50mm，且封堵应密实、平整。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，且手动操作检查、查阅材料质量证明文件和材料进场检验记录。

6.4.7 阻火包封堵预制混凝土墙体、叠合楼板洞口应符合下列规定：

1 使用前应检查阻火包，不得使用破损的阻火包；

2 电缆应排列顺直，阻火包平整地嵌入电缆空隙中，相互结合应密实、整齐；

3 阻火包与竖井洞口周围堆砌应整齐、密实、牢固，不得有漏光现象。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，且手动操作检查、查阅材料质量证明文件和材料进场检验记录。

6.4.8 预制混凝土墙体、叠合楼板洞口安装防火板应符合下列规定：

1 防火板的厚度不得小于 8mm，防火板的防火等级应符合设计要求，应按电气竖井洞口的外形和尺寸加工防火板材；

2 当采用防火板封堵电缆竖井洞口时，宜采用膨胀螺栓将防火板固定在构筑物上；

3 防火板与预制混凝土墙体、叠合楼板表面缝隙应采用有机防火材料封堵密实。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，且手动操作检查、查阅材料质量证明文件和材料进场检验记录。

6.5 配电箱安装

主控项目

6.5.1 低压配电箱线路的线间和线对地间绝缘电阻，馈电线路不应小于 $0.5\text{M}\Omega$ ；二次回路不应小于 $1\text{M}\Omega$ ；二次回路的交流试验电压应为 1000V ；当回路绝缘电阻值在 $10\text{M}\Omega$ 以上时，可采用 2500V 兆欧表代替，试验持续时间应为 1min 。

检查数量：按每个检验批的配线回路总数抽查 20%，且不得少于 1 个回路。

检查方法：观察检查，且用绝缘电阻测试仪测试，查阅电气绝缘电阻测试记录。

6.5.2 配电箱内配线应符合下列规定：

1 箱内配线应整齐，无交叉现象。端子处导线连接应牢固，不得有损伤线芯、压断线股等现象；

2 配电箱内电器元件应空间布局合理，安装应牢固；

3 配电箱内应分别设置中性导体（N 线）和保护接地导体（PE 线）汇流排，汇流排上同一端子不应连接不同回路的 N 线或 PE 线。

检查数量：按配电箱总数抽查 10%，且不得少于 1 台。

检查方法：观察检查，且用手持螺丝刀检查。

一般项目

6.5.3 预制混凝土剪力墙内配电箱模具安装应符合下列规定：

1 应根据装配式混凝土剪力墙体设计的厚度、配电箱箱体的外形尺寸等加工配电箱箱体模具；

2 模具内侧左右空间宜大于箱体外表面 $50\text{mm}\sim 100\text{mm}$ ，模具内侧上下空间宜大于箱体外表面 $150\text{mm}\sim 200\text{mm}$ ，模具内腔应采用填充物填充；

3 预埋导管的端部应露出模具内腔表面 $50\text{mm}\sim 80\text{mm}$ ，管口应封堵严密；

4 模具安装位置、高度等应符合设计要求，混凝土强度达到 70%

DB11/T 1709-2019

及以上方可拆除模具。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，且用尺量检查。

6.5.4 配电箱安装应符合下列规定：

- 1** 配电箱不宜预埋在预制混凝土剪力墙内；
- 2** 箱体安装位置、安装高度应符合设计要求；
- 3** 导管与箱体连接应采用液压开孔器开孔，箱体开孔与导管管径应相适配，一管一孔。多根导管与箱体连接时应排列整齐、间距合理，箱体接地应可靠；
- 4** 箱体安装应牢固，垂直度允许偏差应为 1.5‰；
- 5** 垫圈下压接的不同导线截面应相同，同一端子上导线连接不得多于 2 根，且防松零件应齐全。

检查数量：按配电箱总数抽查 10%，且不得少于 1 台。

检查方法：观察检查，且用手持螺丝刀检查。

6.6 照明器具安装

主控项目

6.6.1 悬吊式灯具安装应符合下列规定：

- 1** 带升降器的灯具在吊线展开后，灯具下沿距工作台面不得小于 0.3m；
- 2** 对质量大于 0.5kg 的灯具，其电源线不得承受额外应力作用；
- 3** 对质量大于 3kg 的灯具，其固定螺栓或预埋吊钩的直径不得小于 6mm；
- 4** 当灯具与固定装置之间采用螺纹丝扣连接时，丝扣啮合不得少于 5 扣。

检查数量：按每检验批的灯具型号各抽查 5%，且各型号不得少于 1 套。

检查方法：观察检查，且用尺量检查。

6.6.2 吸顶式或壁装式安装的灯具，其固定的螺栓或螺钉不应少于 2 个，灯具应紧贴装饰面，固定应牢固。

检查数量：按每检验批的不同安装形式各抽查 5%，且各安装形式不得少于 1 套。

检查方法：观察检查，且用手持螺丝刀检查。

6.6.3 嵌入式灯具安装应符合下列规定：

- 1 灯具的外罩边框应紧贴装饰面；
- 2 当灯具固定在专设的框架或吊杆时，其固定螺钉不应少于 4 个；
- 3 当灯具引出线穿阻燃套管时，软线端部应做搪锡处理，电源线与灯具引出软线宜采用导线连接器连接；
- 4 当采用柔性导管做照明系统的保护管时，其长度不宜大于 1.2m。

检查数量：按每检验批的灯具型号各抽查 5%，且各型号不得少于 1 套。

检查方法：观察检查，且用手持螺丝刀检查。

6.6.4 轨道灯具安装应符合下列规定：

- 1 应按照轨道孔距在金属龙骨开孔，应采用螺栓或螺钉直接将轨道固定在金属龙骨上；
- 2 当灯具引出线穿阻燃套管时，软线端部应做搪锡处理，电源线与灯具引出软线宜采用导线连接器连接；
- 3 当灯具的轨道接头卡入轨道槽时，转动卡头手柄 90°，灯具应卡在轨道上；
- 4 调整轨道灯具水平及垂直方向的角度，确保光源投射在有效区域内。

检查数量：按灯具总数抽查 10%，且不得少于 1 套。

检查方法：观察检查，且用手持螺丝刀检查。

6.6.5 LED 灯具安装应符合下列规定：

DB11/T 1709-2019

1 灯具散热片周围空间应通风顺畅;

2 灯具的弹簧卡应固定到位, 灯具罩壳应紧贴饰面;

3 当灯具引出线穿阻燃套管时, 软线端部应做搪锡处理, 电源线与灯具引出软线宜采用导线连接器连接;

4 安装在卫生间等潮湿场所时, 应选用防水防潮型具, 灯具内的 LED 模块、LED 驱动控制器等接头应密封完好; 灯具的固定、螺钉应采用热镀锌制品。

检查数量: 按灯具型号各抽查 5%, 且各型号不得少于 1 套。

检查方法: 观察检查, 且查阅材料质量证明文件和材料进场检验记录。

6.6.6 应急照明灯具安装应符合下列规定:

1 当应急照明灯具无设计要求时, 宜安装在墙面或顶棚, 灯具上边距顶棚距离不宜小于 200mm, 且应均匀布置, 安装应牢固;

2 当应急照明灯具沿墙面安装时, 灯具底边距地面距离不得小于 2m; 当在距地面 1m 以下墙面安装时, 灯具表面嵌出墙面不应大于 20mm, 且应保证光线照射在安装灯具的水平线以下;

3 当安全出口标志灯具无设计要求时, 宜安装在安全出口的顶棚, 灯具上边距顶棚距离不宜小于 200mm, 灯具底边距地面安装高度不宜小于 2m;

4 当顶棚高度低于 2m 时, 安全出口标志灯具宜安装在门的两侧, 且不应被门所遮挡;

5 当疏散标志灯具低位安装在疏散走道及其转角处时, 应安装在距地面 1m 以下的墙内, 灯具表面嵌出墙面不应大于 20mm, 其间距不应大于 10m;

6 当灯具引出线穿阻燃套管时, 软线端部应做搪锡处理, 电源线与灯具引出软线宜采用导线连接器连接。

检查数量: 按每检验批的灯具型号各抽查 10%, 且各型号不得少于 1 套。

检查方法：观察检查，且尺量检查、查阅材料质量证明文件和材料进场检验记录。

6.6.7 插座面板安装应符合下列规定：

1 单相两孔插座，面对插座面板的右孔或上孔应与相线连接，左孔或下孔应与中性线（N）连接；单相三孔插座，面对插座面板的右孔应与相线连接，左孔应与中性线（N）连接；

2 单相三孔、三相五孔插座保护接地线（PE）应接在上孔，插座的保护接地端子不得与中性线（N）连接；

3 保护接地线（PE）在插座间不得串联连接，相线与中性线（N）不应利用插座本体的接线端子转接供电；

4 当设计无要求时，插座面板的安装高度距地面应为 300mm，同一室内的插座面板高度宜一致；

5 集成卫生间应选用防水防溅型插座，底边距地面安装高度不得低于 1.5m；

6 地面插座应紧贴饰面，盖板应固定牢固，防水橡胶密封垫应齐全；

7 当插座面板安装周围有易燃物时，应采取隔热防火等措施。

检查数量：按每检验批的插座型号各抽查 10%，且各型号不得少于 1 套。

检查方法：观察检查，且用相位测试仪、尺量检查。

一般项目

6.6.8 当照明灯具表面温度大于 60℃，其周围有易燃物时，应采取隔热防火等措施。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

6.6.9 轨道灯的灯具功率和载荷应与轨道灯额定载流量和最大允许载荷相适配。

检查数量：按灯具总数抽查 10%，且不得少于 1 套。

DB11/T 1709-2019

检查方法：观察检查，且尺量检查、查阅材料质量证明文件和材料进场检验记录。

6.6.10 当应急电源或镇流器与灯具分离安装时，应急电源或镇流器与灯具本体之间的连接导线应采用柔性金属导管保护，且导线不得外露。

检查数量：按每检验批的灯具总数抽查 10%，且不得少于 1 套。

检查方法：观察检查，且手动操作检查。

6.6.11 开关面板安装应符合下列规定：

1 预制混凝土墙体接线盒内的填充物应清理干净，无锈蚀现象；开关面板与饰面间安装应牢固，表面应无污染；

2 当设计无要求时，开关面板边缘距门框边缘的距离应为 0.15m~0.20m，底边距地面安装高度应为 1.3m；

3 相线应经开关控制，开关面板的位置应与灯位相对应，同一室内的开关面板高度宜一致。

检查数量：按每检验批的开关型号总量各抽查 10%，且均不得少于 1 套。

检查方法：观察检查，且用手动操作检查、尺量检查。

6.7 火灾自动报警系统安装

主控项目

6.7.1 独立式或无线传输的光电（点型）感烟、感温火灾探测器安装应符合下列规定：

1 探测器至墙面、梁边的水平距离不应小于 0.5m；

2 探测器周围水平距离 0.5m 范围内不应有遮挡物；

3 探测器至空调送风口边沿的水平距离不应小于 1.5m；至多孔送风口的水平距离不应小于 0.5m；

4 点型感温火灾探测器的安装间距不应大于 10m，至墙面垂直距离不应大于 5m；点型感烟火灾探测器的安装间距不应大于 15m，

至墙面垂直距离不应大于 7.5m；当室内走廊顶棚宽度小于 3m 时，探测器宜居中安装；

5 当探测器受周围环境限制，需倾斜安装时，探测器的倾斜角不应大于 45°。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，且用尺量检查、火灾探测器试验器功能性检测。

6.7.2 独立式或无线传输的可燃气体探测器安装应符合下列规定：

1 当探测气体密度小于空气密度时，探测器与燃具的水平距离不得大于 8m，安装高度距顶棚不得大于 0.3m，且不得设置在集成厨房燃具上方；

2 当探测气体密度大于或等于空气密度时，探测器与集成厨房燃具的水平距离不得大于 4m，安装高度距地面不得大于 0.3m。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，且用尺量检查、火灾探测器试验器功能性检测。

6.7.3 火灾自动报警系统的电源负荷应符合现行国家标准《城市消防远程监控系统技术规范》GB 50440 的有关规定，消防系统的服务器、工作站的备用电源正常工作时间不应小于 8h。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，且连续 3 次系统试验，每次试验均应正常。

一般项目

6.7.4 消防系统宜建立社会单位安全智慧消防系统平台，与消防救援部门的消防监督信息系统实现信息共享，区域信息系统互联互通，具有可扩展性的信息管理系统，并应符合下列规定：

1 用户信息传输装置与监控中心应通过报警传输网络进行信息传输，其通信协议应符合现行国家《城市消防远程监控系统第 3

DB11/T 1709-2019

部分：报警传输网络通信协议》GB 26875.3 的有关规定，消防系统应为联网用户设置信息服务接口；

2 当用户信息传输装置、报警传输网络、监控显示设备及火灾报警（联动）控制器（以下称控制器）明装时，底边距地安装高度应为 1.3m~1.5m；

3 引入控制器的导线应排列整齐，绑扎成束，导线的套管标识应字迹清晰，且不易褪色；

4 控制器的主电源应有明显的标识，应与消防电源直接压接，严禁使用电源插头插接；

5 控制器的接地保护线应选用截面不小于 4mm² 的黄绿组合颜色绝缘铜芯软导线，且标识应清晰。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，且用尺量检查、火灾探测器试验器功能性检测。

6.8 防雷与接地

主控项目

6.8.1 当装配式建筑接地电阻不满足设计要求时，应采取如下措施：

1 当采用降阻剂时，降阻剂应为同一品牌的产品，应用清水调制降阻剂，均匀灌注在垂直接地极周围；

2 当采用换土或将人工接地体外延至土壤电阻率较低处时，应获取置换土壤周围的地质勘察报告和地下土壤电阻率的分布资料；

3 当采用接地模块时，接地模块的顶部埋深不应小于 0.6m，接地模块间距不应小于模块长度的 3~5 倍。接地模块应水平埋设在基坑，并与覆盖土壤接触良好；

4 装配式建筑应在距地坪面 0.3mm 预留接地电阻测试点，接地电阻测试点不应被外墙饰面遮挡，并应有明显标识。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，且用尺量检查、查阅隐蔽工程验收记录、电气接地电阻测试记录。

6.8.2 接闪带与防雷引下线之间必须采用焊接或机械连接方式，防雷引下线与接地装置之间必须采用焊接或机械连接方式。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

6.8.3 利用装配式混凝土预制柱内的钢筋做防雷引下线应符合下列规定：

1 当钢筋直径大于或等于 16mm 时，应利用两根钢筋作为一组防雷引下线；当钢筋直径大于或等于 10mm 小于 16mm 时，应利用四根钢筋作为一组防雷引下线；

2 当连接处采用套筒灌浆连接或浆锚搭接时，连接处的钢筋应采用与结构柱同等截面积的钢筋或扁钢在套筒外侧进行跨接，跨接的搭接长度应执行本规程第 6.8.5 条的规定；

3 钢筋的搭接焊缝应均匀、饱满，不得有夹渣、咬肉等现象；

4 每组防雷引下线应有明显标识，便于核对每组防雷引下线。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，且查阅隐蔽工程验收记录。

6.8.4 火灾自动报警系统的电气防雷与接地除应符合国家现行《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339 的有关规定外，尚应符合下列规定：

1 保护接地导线应采用铜导线，接地端子处应标识清晰，接地电阻值应符合设计要求；

2 系统的供电电源线路、信号传输线路、天线馈线以及进入监控室的电缆入室端均应采取防雷电感应过电压、过电流的保护措施；

3 电涌保护器接地端和防雷接地装置应做等电位联结，等电位联结线应采用铜芯导线，其截面不应小于 16mm²；

4 监控中心内应设置接地汇流排，汇流排宜采用裸铜排，其截

DB11/T 1709-2019

面不应小于 35mm²。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，且用接地电阻测试仪测试、查阅材料质量证明文件、材料进场验收记录和隐蔽工程检查记录。

一般项目

6.8.5 接地装置的焊接应采用搭接焊，除埋在混凝土外，金属型钢的焊接表面应采取防腐措施，焊接面的搭接长度应符合下列规定：

- 1 扁钢与扁钢搭接不应小于扁钢宽度的 2 倍，且不应少于三面施焊；
- 2 圆钢与圆钢搭接不应小于圆钢直径的 6 倍，且应双面施焊；
- 3 圆钢与扁钢搭接不应小于圆钢直径的 6 倍，且应双面施焊；
- 4 当扁钢与钢管、扁钢与角钢焊接时，应紧贴角钢外侧两面，或应紧贴 3/4 钢管表面，上下两侧施焊。

检查数量：按不同金属型钢搭接类别各抽查 10%，且不得少于 1 处。

检查方法：观察检查，且用尺量检查、查阅隐蔽工程验收记录。

6.8.6 屋面接闪带的安装应符合下列规定：

- 1 安装应平整顺直、无急弯，其固定支架间距应均匀分布、固定牢固；
- 2 当设计无要求时，固定支架高度不宜小于 150mm，其间距应符合表 6.8.6 的规定；

表 6.8.6 接闪带固定支架的间距

布置方式	镀锌扁钢固定支架间距	镀锌圆钢固定支架间距
安装于水平方向支架	500mm	1000mm
安装于垂直方向的支架		
安装于弯曲部位的支架	300mm～500mm	300mm～500mm

3 每个固定支架应能承受不小于 49N 垂直于固定面的拉力。

检查数量：第 1 款、第 2 款全数检查，第 3 款按固定支架总数

抽查 30%，且不得少于 3 个。

检查方法：观察检查，且用尺量、数字测力器检测，查阅隐蔽工程验收记录、接闪带支架拉力测试记录。

6.8.7 当建筑物屋面金属门窗设计要求接地时，应就近与防雷引下线做可靠连接；连接处不同金属间，应采取防止电化学腐蚀的措施。

检查数量：按接地点总数抽查 10%，且不得少于 1 处。

检查方法：观察检查，且查阅隐蔽工程验收记录。

6.8.8 集成卫生间需做等电位联结的卫生器具，其外露可导电部分的金属配件，应设置专用接线螺栓或接线卡具与等电位联结支线连接，连接处应紧固，防松零件齐全，并设有标识。

检查数量：按外露可导电配件总数抽查 10%，且不得少于 1 处。

检查方法：观察检查，且用手持扳手检查。

6.9 抗震支吊架安装

主控项目

6.9.1 抗震支吊架的安装应符合下列规定：

1 对建筑电气工程直径大于或等于 65mm 的保护导管，重力不小于 150N/m 的电缆梯架、托盘、槽盒以及母线槽，宜选用抗震支吊架；

2 抗震支吊架的产品质量、选型、锚栓性能等应符合本规程第 4.8.10 条第 2 款、第 3 款及第 4 款的规定；

3 抗震支吊架的后扩底锚栓应符合本规程第 4.8.10 条第 5 款及第 6 款的规定；

4 建筑电气工程的电缆梯架、托盘、槽盒及母线槽应采用内衬氟橡胶限位卡将电缆梯架、托盘、槽盒及母线槽固定在横担上，防止电缆梯架、托盘、槽盒及母线槽发生位移。

检查数量：按总数抽查 30%，且不得少于 10 处。

检查方法：观察检查，且用尺量检查，查阅材料质量证明文件、

一般项目

6.9.2 抗震支吊架的安装质量应符合下列规定：

- 1 抗震支吊架安装的允许偏差应符合本规程第4.8.12条的规定；
- 2 抗震支吊架的观感质量应符合本规程第 4.8.13 条的规定。

检查数量：按总数抽查 30%，且不得少于 10 处。

检查方法：观察检查，且用水准仪、拉线和尺量检查。

6.10 系统试运行

6.10.1 低压配电系统试运行时，低压配电电源质量应符合下列规定：

- 1 供电电压允许偏差限值：三相供电电压允许偏差应为标称电压的 $\pm 7\%$ ，单相供电电压允许偏差应为标称电压的 -10% 、 $+7\%$ ；
- 2 公共电网谐波电压限值：380V 的电网标称电压，电压总谐波畸变率为 5%，奇次（1~25 次）谐波电压含有率应为 4%，偶次（2~24 次）谐波电压含有率应为 2%；
- 3 谐波电流不应超过表 6.10.1 规定的允许值；

表 6.10.1 谐波电流允许值

标准电压 (kV)	基准短路容量 (MVA)	谐波次数及谐波电流允许值（A）											
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0.38	10	78.0	62.0	39.0	62.0	26.0	44.0	19.0	21.0	16.0	28.0	13.0	24.0
		谐波次数及谐波电流允许值（A）											
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
		11.0	12.0	9.7	18.0	8.6	16.0	7.8	8.9	7.1	14.0	6.5	12.0

- 4 三相电压不平衡度允许值应为 2%，短时不得超过 4%；
- 5 10kV 及以下配电系统中，电力变压器低压侧的功率因数不得低于 0.9；
- 6 对不小于 630A 大容量配电线路，聚氯乙烯绝缘电缆铜导线与塑壳开关端子的连接处表面允许工作温度不得大于 70℃；交联聚乙烯绝缘电缆铜导线与塑壳开关的端子连接处表面允许工作温度不

得大于 90℃。

6.10.2 装配式建筑（住宅）照明系统通电连续试运行时间应为 8h。所有照明灯具均应同时开启，且每 2h 对回路运行参数记录 1 次，连续试运行 8h 应无故障。

6.10.3 装配式建筑（住宅）照明系统的测试与通电试运行应符合下列规定：

- 1 编制照明系统测试与通电试运行方案；
- 2 通电试运行前，照明配电箱的灯具、开关、插座回路的绝缘电阻测试应合格；
- 3 试运行前，照明回路装有剩余电流动作保护器应检测合格；
- 4 应急照明电源做空载自动投切试验前，有载自动投切试验应在空载自动投切试验合格后进行；
- 5 照明系统全负荷试运行前，应完成本条第 1 款、第 2 款、第 3 款及第 4 款内容。

6.10.4 消防系统平台应对下列进行测试：

- 1 接收远程或联网用户的火灾报警与故障信息，向城市消防通信指挥中心或其他接警中心传送经确认的火灾报警信息；
- 2 接收联网用户发送的建筑消防设施运行状况信息：消防值班、防火巡查、消防维保、防火检查、消防培训、消防演习等信息的上传和下载；
- 3 具有提供分级查询联网用户火灾信息、建筑消防设施运行状况信息和消防安全管理信息功能；
- 4 从用户信息传输装置或现场传感器获取信息至监控中心接收显示响应时间不应大于 20s；
- 5 监控中心与用户信息传输装置或现场传感器之间能够动态设置巡检方式和巡检周期，要求巡检周期不应大于 2h。

6.10.5 工程质量验收资料应包括下列主要内容：

- 1 施工组织设计或施工方案、附报审表；

DB11/T 1709-2019

2 技术交底记录、图纸会审记录、设计变更通知单、工程变更洽商记录；

3 电计量表鉴定证书、安装使用说明书、产品合格证；

4 电线、电缆复试报告；

5 防火材料性能检测报告；

6 材料、构配件、器具和设备出厂合格证、检测报告及进场检验记录；

7 设备开箱检验记录；

8 隐蔽工程验收记录、交接检查记录、施工记录；

9 电气接地电阻测试记录、电气接地装置隐检与平面示意图、电气绝缘电阻测试记录、电气器具通电安全检查记录、电气设备空载试运行记录、建筑物照明通电试运行记录、大型照明灯具承载试验记录、漏电开关模拟试验记录、大容量电气线路结点测温记录、避雷带支架拉力测试记录、逆变应急电源测试试验记录、低压配电电源质量测试记录、低压电气设备交接试验检验记录、电动机检查（抽芯）记录、接地故障回路阻抗测试记录、接地（等电位）联结导通性测试记录、监测与控制节能工程检查记录、建筑物照明系统照度测试记录；

10 消防系统验收资料；

11 检验批质量验收记录表、分项工程质量验收记录表、分部（子分部）工程质量验收记录表；

12 竣工图。

附录 A 装配式建筑设备与电气工程子分部工程和
分项工程划分表

装配式建筑设备与电气工程子分部工程和分项工程划分表

分部工程	子分部工程	分项工程
建筑给水排水及供暖工程	室内给水系统	给水管道及配件安装，支吊架安装，室内消火栓系统安装，给水设备安装，防腐、绝热，给水系统调试
	室内排水系统	排水管道及配件安装，雨水管道及配件安装，支吊架安装，厨房垃圾处理器安装
	室内热水系统	管道及配件安装，设备安装，防腐、绝热，热水系统调试
	卫生器具安装	卫生器具安装，卫生器具给水配件安装，支吊架安装，卫生器具排水管道安装，试验与调试
	室内供暖系统	管道及配件安装，设备安装，支吊架安装，低温热水辐射供暖系统安装，热计量及调控装置安装，系统水压试验及调试，防腐、绝热
	建筑直饮水系统	管道及配件安装，水处理设备及控制设施安装，管道直饮水系统调试
	建筑中水系统	管道及配件安装，支吊架安装，水处理设备及控制设施安装，中水系统调试
通风与空调工程	送风系统	风管与配件制作，部件制作，支吊架安装，风管系统安装，风机与空气处理设备安装，风管与设备防腐，旋流风口、岗位送风口、织物（布）风管安装，系统调试
	排风系统	风管与配件制作，部件制作，支吊架安装，风管系统安装，风机与空气处理设备安装，风管与设备防腐，吸风罩及其他空气处理设备安装，集成厨房、集成卫生间排风系统安装，系统调试
	防排烟系统	风管与配件制作，部件制作，支吊架安装，风管系统安装，风机与空气处理设备安装，风管与设备防腐，排烟风阀（口）、常闭正压风口、防火风管安装，系统调试
	多联机（热泵）空调系统	室外机组安装，室内机组安装，制冷剂管路连接及控制开关安装，支吊架安装，风管安装，冷凝水管道安装，制冷剂灌注，系统压力试验及调试，管道与设备标识

续表附录 A

分部工程	子分部工程	分项工程
建筑电气工程	供电干线安装工程	电气设备试验和试运行, 母线槽安装, 梯架、托盘和槽盒安装, 导管敷设, 电缆敷设, 支吊架安装, 管内穿线和槽盒内敷线, 防火封堵, 电缆头制作, 导线连接, 线路绝缘测试, 接地干线敷设
	电气动力安装工程	成套配电柜、控制柜(台、屏)和配电箱(盘)安装, 梯架、托盘和槽盒安装, 导管敷设, 管内穿线和槽盒内敷线, 支吊架安装, 电缆敷设, 电缆头制作、导线连接, 线路绝缘测试, 开关、插座安装, 电气设备试验和试运行
	电气照明安装工程	成套配电柜、控制柜(台、屏)和配电箱(盘)安装, 梯架、托盘和槽盒安装, 导管敷设, 管内穿线和槽盒内敷线, 支吊架安装, 电缆头制作、导线连接, 线路绝缘测试, 普通灯具安装, 专用灯具安装, 开关、插座安装, 建筑物照明通电试运行
	不间断电源与备用电源安装	成套配电柜、控制柜(台、屏)和配电箱(盘)安装, 不间断电源和应急电源装置安装, 母线槽安装, 导管敷设, 电缆敷设, 支吊架安装, 管内穿线和槽盒内敷线, 电缆头制作, 导线连接, 线路绝缘测试, 接地装置安装
	防雷与接地装置安装工程	接地装置安装, 防雷引下线及接闪器安装, 建筑物等电位联结
智能建筑工程	火灾自动报警系统	梯架、托盘和槽盒安装, 导管敷设, 支吊架安装, 梯架、托盘和槽盒内敷线, 导管内穿线, 点型火灾探测器、线型感温火灾探测器、红外光束感烟探测器、空气采样式火灾探测器、点型火焰探测器、图像型火灾探测器、可燃气体探测器安装, 火灾报警控制器、消防联动控制器、区域显示器、气体灭火控制器、可燃气体报警控制器安装, 手动报警按钮、消防电话、消防应急广播、消防设备应急电源、系统备用电源、消防控制中心图形显示装置安装, 软件安装, 系统性能调试、试运行

附录 B 装配式建筑设备与电气工程
施工过程验收资料

表 B1-1 检验批验收记录

编号: _____

单位（子单位） 工程名称				分部（子分部） 工程名称				分项工程 名称			
施工单位				项目负责人				检验批 容量			
分包单位				分包单位 项目负责人				检验批 部位			
施工依据						验收依据					
验收项目			设计要求及 规范规定		最小/实际 抽样数量		检查记录			检查结果	
主控项目											
一般项目											
施工单位 检查结果			专业工长： 项目专业质量检查员： 年 月 日								
监理单位 检查结论			专业监理工程师： 年 月 日								

注：本表由施工单位填写。

表 B1-2 _____ 分项工程质量验收记录

编号: _____

单位（子单位） 工程名称				分部（子分部） 工程名称			
分项工程工程量				检验批数量			
施工单位				项目 负责人		项目技术 负责人	
分包单位				分包单位 项目负责人		分包内容	
序号	检验批名称	检验批 容量	部位/区段	施工单位 检查结果		监理单位 验收结论	
分项工程质量验收结论：							
施工单位 检查结果		项目专业技术负责人： 年 月 日					
监理单位 检查结论		专业监理工程师： 年 月 日					

注：本表由施工单位填写。

表 B1-3 _____分部工程质量验收记录

编号: _____

单位（子单位） 工程名称				子分部 工程名称				分项工程 数量			
施工单位				项目 负责人				项目技术 负责人			
分包单位				分包单位 项目负责人				分包内容			
序号	子分部 工程名称	分项 工程名称		检验批 容量	施工单位 检查结果		监理单位 验收结论				
质量控制资料验收结果											
安全功能和使用功能验收结果											
观感质量验收结果											
分部工程质量验收结论：											
施工单位 项目负责人：		勘察单位 项目负责人：		设计单位 项目负责人：		监理单位 总监理工程师：					
年 月 日		年 月 日		年 月 日		年 月 日					

注：1 地基于基础分部工程的验收应由施工、勘察、设计和监理单位参加并签字。
2 主体结构、节能分部工程的验收应由施工、设计、监理单位参加并签字。
3 本表由施工单位填写。

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况均应该这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 本规程中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- | | | |
|----|-----------------------------|--------------|
| 1 | 《火灾自动报警系统施工及验收规范》 | GB 50166 |
| 2 | 《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》 | GB 50169 |
| 3 | 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》 | GB 50242 |
| 4 | 《通风与空调工程施工质量验收规范》 | GB 50243 |
| 5 | 《建筑电气工程施工质量验收规范》 | GB 50303 |
| 6 | 《智能建筑工程质量验收规范》 | GB 50339 |
| 7 | 《建筑节能工程施工质量验收规范》 | GB 50411 |
| 8 | 《城市消防远程监控系统技术规范》 | GB 50440 |
| 9 | 《建筑机电工程抗震设计规范》 | GB 50981 |
| 10 | 《电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法》 | GB/T 2951 |
| 11 | 《生活饮用水卫生标准》 | GB 5749 |
| 12 | 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》 | GB 7231 |
| 13 | 《铜管接头 第1部分：钎焊式管件》 | GB/T 11618.1 |
| 14 | 《流体输送用不锈钢焊接钢管》 | GB/T 12771 |
| 15 | 《无缝铜水管和铜气管》 | GB/T 18033 |
| 16 | 《不锈钢卡压式管件组件 第2部分：连接用薄壁不锈钢管》 | GB/T 19228.2 |
| 17 | 《铜管接头 第2部分：卡压式管件》 | GB/T 11618.2 |
| 18 | 《城市消防远程监控系统第3部分：报警传输网络通信协议》 | GB 26875.3 |
| 19 | 《混凝土结构后锚固技术规程》 | JGJ 145 |
| 20 | 《建筑机电设备抗震支吊架通用技术条件》 | CJ/T 476 |
| 21 | 《混凝土用机械锚栓》 | JG/T 160 |

北京市地方标准

装配式建筑设备与电气工程施工质量
及验收规程

**Specification for prefabricated building equipment
and electrical engineering construction quality and
acceptance**

DB11/T 1709-2019

条文说明

2020 北 京

目 次

1	总则	85
3	基本规定	86
4	建筑给水排水及供暖工程	92
4.1	一般规定	92
4.2	预制构件的预留预埋	97
4.3	管道及配件安装	98
4.4	集成厨房安装	99
4.5	集成卫生间安装	100
4.6	户内中水系统安装	101
4.7	地板辐射供暖系统安装	102
4.8	管道支吊架安装	103
4.9	系统调试	109
5	建筑通风与空调工程	112
5.1	一般规定	112
5.2	预制构件的预留预埋	113
5.3	风管及配件安装	114
5.4	新风系统设备安装	115
5.5	多联分体式空调系统安装	116
5.6	管道支吊架安装	117
5.7	防腐与绝热	117
5.8	管道与设备标识	118
5.9	系统调试	120
6	建筑电气工程	124
6.1	一般规定	124
6.2	预制构件的预留预埋	126

DB11/T 1709-2019

6.3	导管、槽盒敷设	127
6.4	导管、槽盒内配线	129
6.5	配电箱安装	131
6.6	照明器具安装	132
6.7	火灾自动报警系统安装	137
6.8	防雷与接地	138
6.9	抗震支吊架安装	141
6.10	系统试运行	142

1 总 则

1.0.1 本规程给出的装配式建筑设备与电气工程施工质量验收依据，是为了规范装配式建筑设备与电气工程施工质量验收行为，并为装配式建筑设备与电气工程的施工工艺、安全功能及使用功能提出具体的要求，使装配式建筑施工质量符合国家、地方现行标准和设计文件的要求。

1.0.2 以新型预制混凝土装配式结构快速发展为代表的建筑工业化在我国各地方发展还不平衡，全国各地方的装配式建筑设备与电气工程施工质量及验收标准还不尽相同，本北京市地方标准结合我市装配式建筑的实际情况而制订的，适用于我市装配式混凝土结构的设备与电气工程施工质量及验收。

1.0.3 装配式建筑设备与电气工程施工过程，除应做好施工质量的过程控制管理以外，还应建设资源节约型、环境友好型社会，实现经济社会发展与生态环境保护共赢。建筑行业属于严重耗能行业，发展装配式建筑是产业升级缓解经济发展对于环境污染的客观要求，施工过程中要积极推广和应用绿色、节能、环保措施，加速建筑行业产业升级换代的步伐，使装配式产业化成为建筑业新的经济增长点。

1.0.4 装配式建筑设备与电气工程施工质量验收涉及很多专业的施工质量验收规范和地方规程，本规程不可能包括所有专业的施工质量验收标准。装配式建筑设备与电气工程的施工质量验收除应执行本规程的规定外，尚应执行国家现行《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411、《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242、《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243、《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303、《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339等的规定。

3 基本规定

3.0.1 本规程装配式建筑设备与电气工程主要是指装配式建筑的建筑给水排水及供暖工程、建筑通风与空调工程和建筑电气工程等，北京市住房和城乡建设委员会、北京市规划和国土资源管理委员会、北京市质量技术监督局《关于加强装配式混凝土建筑工程设计施工质量全过程管控的通知》（京建法〔2018〕6号）：四、强化施工过程质量管控（十）工程总承包单位或施工单位应当按照规定对隐蔽工程、检验批、分项、分部和单位工程进行质量自检，并负责组织、协调各分包单位参与建设单位组织的单位工程质量竣工验收和工程竣工验收。装配式建筑设备与电气工程施工质量验收除应执行本规程外，尚应执行《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300-2013：

3.0.6 建筑工程施工质量应按下列要求进行验收：1 工程质量验收均应在施工单位自检合格的基础上进行；2 参加工程施工质量验收的各方人员应具备相应的资格；3 检验批的质量应按主控项目和一般项目验收；4 对涉及结构安全、节能、环境保护和主要使用功能的试块、试件及材料，应在进场时或施工中按规定进行见证检验；5 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知监理单位进行验收，并应形成验收文件，验收合格后方可继续施工；6 对涉及结构安全、节能、环境保护和使用功能的重要分部工程，应在验收前按规定进行抽样检验；7 工程的观感质量应由验收人员现场检查，并应共同确认。

3.0.2 装配式建筑施工前，施工单位应按照装配式建筑的特点和要求，对施工图进行深化设计，并得到设计单位的签认，编制装配式建筑设备与电气工程专项施工方案，施工中应用的“四新技术”（新技术、新工艺、新材料和新设备）应进行专家论证，必要时设计单位专业设计师应到施工现场进行技术指导，施工单位对作业人员进行技术、安全交底。

3.0.3 本条为确保装配式建筑工程使用的主要设备、材料须质量符合设计要求，避免因设备、材料质量不符合设计要求而返工，造成质量事故发生的措施。双方有异议时应送有资质的第三方检测机构进行检测，检测的结果应填写在检测报告中。经各方共同确认符合产品质量要求的方可使用，并办理物资进场验收手续；不符合产品质量要求的应退货，并办理物资退场手续。

3.0.4 装配式建筑设备与电气工程所使用的主要设备、材料、成品、半成品、配件和器具的产品质量好坏将直接影响到工程的整体质量，所以本条要求物资进场进入施工现场前应进行验收。施工单位填写材料及构配件进场检验记录表、设备开箱检查记录表、设备及管道附件试验记录表，报送监理单位，验收一般应由生产厂家、监理单位、施工单位的专业技术人员共同参加验收。装配式建筑工程使用的各种主要物资应有出厂质量证明文件（包括产品合格证、质量合格证、检验报告、试验报告、产品生产许可证和质量保证书等）。质量证明文件应反映工程物资的品种、规格、数量、性能指标等，并与实际进场物资相符。消防、电气、卫生器具、给水管道材料等有关物资，应具有相应资质检测单位出具的检测报告。强制认证产品应有产品基本安全性能认证标志（CCC），认证证书应在有效期内。装配式建筑设备与电气工程中具有节能要求的设备、材料应执行《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411-2007：3.2.1 建筑节能工程使用的材料、设备等，必须符合设计要求及国家有关标准的规定。严禁使用国家明令禁止使用与淘汰的材料和设备。

3.0.5 本条要求装配式建筑各专业深化设计应同步进行，便于及时发现问题解决问题，以保证预留孔洞预埋构件满足设备与电气工程管道、设备安装的要求，避免因深化设计不足造成对预制构件进行开洞、剔凿。装配式建筑设计时应明确装配式建筑设备与电气工程设计的深度内容，譬如：对预埋在建筑预制墙及现浇墙内的预留孔洞、沟槽及管线等要有准确的位置标注及明确的走向；预埋管道、

DB11/T 1709-2019

导管、孔洞、沟槽间的连接方式；穿过预制构件的洞口应采取相应的防水、防火、隔声、保温等措施；采用预制结构柱内钢筋作为防雷引下线时，应标注防雷引下线钢筋、连接件的规格以及节点详图。

3.0.6 本条强调装配式建筑设备与电气工程各系统的管道敷设方式，给水、采暖水平管线宜暗敷于本层地面下的垫层或架空层内；排水管道宜同层排水；空调水平管线宜布置在本层顶板下；电气水平导管宜暗敷于结构楼板叠合层中。当管道、槽盒、导管需穿越预制结构构件时，预制结构构件中应预留出沟、槽、孔、洞，严禁在围护结构安装后凿剔。

3.0.7 本条主要是基于设备、材料产品标准化设计，接口统一；充分利用公共区域，节省居室空间，及统一预留空洞的尺寸，提高安装精度的考虑。有关标准对此提出具体要求，施工过程应严格执行。

《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231-2016：7.1.8 公共管线、阀门、检修口、计量仪表、电表箱、配电箱、智能化配线箱等，应统一集中设置在公共区域。《住宅建筑规范》GB 50368-2005：8.1.4 住宅的给水总立管、雨水立管、消防立管、采暖供回水总立管和电气、电信干线（管），不应布置在套内。公共功能的阀门、电气设备和用于总体调节和检修的部件，应设在共用部位。8.1.5 住宅的水表、电能表、热量表和燃气表的设置应便于管理。

3.0.8 本条主要是基于装配式建筑应以人为本和居住环境舒适度考虑。有关标准对此提出具体要求，施工过程应严格执行。《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231-2016：7.1.9 装配式混凝土建筑的设备与管线穿越楼板和墙体时，应采取防水、防火、隔声、密封等措施，防火封堵应符合国家现行标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定。《住宅建筑规范》GB 50368-2005：7.1.4 水、暖、电、气管线穿过楼板和墙体时，孔洞周边应采取密封隔声措施。7.1.6 管道井、水泵房、风机房应采取有效的隔声措施，水泵、风机应采取减振措施。《建筑工程绿色施工规范》GB/T 50905-2014：10.1.1 机

电安装工程施工应采用工厂化制作，整体化安装的方法。10.1.2 机电安装工程施工前应对通风空调、给水排水、强弱电、末端设施布置及装修等进行综合分析，并绘制综合管线图。10.1.3 机电安装工程的临时设施安排应与工程总体部署协调。10.1.4 管线的预埋、预留应与土建及装修工程同步进行，不得现场临时剔凿。10.1.5 除锈、防腐宜在工厂内完成，现场涂装时应采用无污染、耐候性好的材料。10.1.6 机电安装工程应采用低能耗的施工机械。

3.0.9 本条依据《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300-2013:

4.0.3 分部工程应按下列原则划分: 1 可按专业性质、工程部位确定; 2 当分部工程较大或较复杂时, 可按材料种类、施工特点、施工程序、专业系统及类别将分部工程划分为若干子分部工程。

本规程附录 A 装配式建筑设备与电气工程子分部工程和分项工程划分表的内容参考《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002、《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243- 2016、《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303-2015 和《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339-2013 所列子分部工程、分项工程划分的内容, 考虑到北京市装配式建筑设备与电气工程的目前状况略有不同。填写本规程表 B1-1、表 B1-2、表 B1-3 时, 应执行本规程第 3.0.10 条、第 3.0.11 条、第 3.0.12 和第 3.0.13 条的规定。本规程附录 A 表内容以装配式混凝土结构住宅工程为主, 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300-2013 附录 B 建筑工程的分部工程、分项工程划分未涵盖装配式建筑设备与电气工程, 施工单位可根据装配式建筑设备与电气工程的实际情况进行填写。若《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 修编, 本规程装配式建筑设备与电气工程分部工程、子分部工程和分项工程划分以此将重新制订。

3.0.10 本条第 1 款依据《建筑工程施工质量验收统一标准》

GB 50300-2013: 5.0.1 检验批质量验收合格应符合下列规定: 1 主控项目的质量经抽样检验均应合格; 2 一般项目的质量经抽样检验合

DB11/T 1709-2019

格。当采用计数抽样时，合格点率应符合有关专业验收规范的规定，且不得存在严重缺陷。对于计数抽样的一般项目，正常检验一次、二次抽样可按本标准附录 D 判定；3 具有完整的施工操作依据、质量验收记录。

检验批是工程验收的最小单位，是分项工程、分部工程、单位工程质量验收的基础。检验批验收包括资料检查、主控项目和一般项目检验。

本条第 2 款依据《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300-2013: 5.0.2 分项工程质量验收合格应符合下列规定：1 所含检验批的质量均应验收合格；2 所含检验批的质量验收记录应完整。

检验批质量验收合格是分项工程质量验收的基础，检验批和分项工程两者具有相同或相近的性质，只是批量的大小不同而已。分项工程质量合格的条件是构成分项工程的各检验批验收资料齐全完整，且各检验批质量验收均应合格。

本条第 3 款依据《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300-2013: 5.0.3 分部工程质量验收合格应符合下列规定：1 所含分项工程的质量均应验收合格；2 质量控制资料应完整；3 有关安全、节能、环境保护和主要使用功能的抽样检验结果应符合相应规定；4 观感质量应符合要求。

分项工程质量验收合格是子分部工程验收的基础，组成子分部工程的各分项工程已验收合格且相关的质量控制资料齐全、有效。此外，由于各分项工程的性质不尽相同，因此作为子分部工程不能简单地组合而加以验收，尚须进行以下两类检查项目：1 涉及建筑节能、安全功能和使用功能的设备与电气工程子分部工程应进行有关的见证检验或抽样检验。2 以目视、触摸或借用手持工具的方式进行观感质量验收，得出检查结果：“好”、“一般”、“差”的质量评价结果。对于“差”的检查点应进行整改处理。

3.0.11 本条提出主要是基于施工总承包与专业承包不同施工单位

之间如何进行工程交接配合考虑，应填写交接检查记录，移交单位、接收单位和见证单位共同对移交工程进行验收，并对质量情况、遗留问题、工序要求、注意事项、成品保护等进行记录。工程应做交接检查的项目有：支护与桩基工程完工移交结构工程；粗装修完工移交给精装修工程；设备基础完工移交给机电设备安装；结构工程完工移交给幕墙工程等。交接检查记录中“见证单位”的规定：当在总包管理范围的分包单位之间移交时，见证单位应为“总包单位”；当在总包单位和其他专业分包单位之间移交时，见证单位应为“监理（建设）单位”。

3.0.12 本条强调装配式建筑给水排水及供暖工程、通风与空调工程和电气工程隐蔽工程验收的基本要求，国家现行标准、北京市地方标准对此均有规定。《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300-2013：3.0.3 建筑工程的施工质量控制应符合下列规定：1 建筑工程采用的主要材料、半成品、成品、建筑构配件、器具和设备应进行进场检验。凡涉及安全、节能、环境保护和主要使用功能的重要材料、产品，应按各专业工程施工规范、验收规范和设计文件等规定进行复验，并应经监理工程师检查认可。《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243-2016：3.0.6 通风与空调工程中的隐蔽工程，在隐蔽前应经监理或建设单位验收及确认，必要时应留下影像资料。北京市地方标准《建筑工程资料管理规程》DB11/T 695-2017：5.3.7 施工记录（C5）包括隐蔽工程验收记录、交接检查记录、地基验槽检查记录、地基处理记录、桩施工记录、混凝土浇灌申请书、混凝土养护测温记录、构件吊装记录、预应力筋张拉记录等，其内容和要求应符合《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 相关专业验收规范、施工规范和设计文件的规定，并应符合以下要求：1 隐蔽工程验收记录项目应符合相关专业验收规范要求。

4 建筑给水排水及供暖工程

4.1 一般规定

4.1.1 管材的质量是保证施工质量的首要因素。因此本条对给水薄壁不锈钢管进场验收提出了相关规定。其中包括相关质量证明文件以及现场检验的相关内容。为防止生活饮用水在输送中受到二次污染，也强调了生活饮用水系统所涉及的管材和管件必须达到《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的要求。

4.1.2 本条对不同规格的不锈钢管道连接时，应采取何种方法、连接形式的选择等，以及不锈钢管道等与其他材质管道连接时，应采取措施防止接触端面发生电化学腐蚀进行明确规定。薄壁不锈钢管道在建筑给水系统中的应用越来越多，连接方式呈现多元化趋势。

本条主要依据《建筑给水金属管道工程技术规程》CJJ/T 154-2011：

A.5.2 薄壁不锈钢管卡压式、环压式、双卡压式、内插卡压式连接应符合下列规定：1 应将密封圈套在管材上，插入承口的底端，然后将密封圈推入连接处的间隙内；插入时不得歪斜，不得割伤、扭曲密封圈或使密封圈脱落；2 插口应插到承口的底端，且插入深度应符合要求；3 应采用专用工具进行挤压连接，挤压位置应在专用工具的钳口之下，挤压时专用工具的钳口应与管件或管材靠紧并垂直；4 管道公称直径大于或等于 80mm 的管材与管件的环压连接，还应挤压第二道锁紧槽；挤压第二道锁紧槽时，应将环压工具向管件中心方向移动一个密封带长度，再进行挤压连接；5 挤压时严禁使用润滑油；6 挤压专用工具的模块必须成组使用。

A.6.1 薄壁不锈钢管卡凸式连接前应对管口进行扩圆环，并应符合下列规定：1 应采用专用工具在管口处扩出圆环；2 扩圆环时应将推压螺母或活套法兰预先套在管材上；3 辊压圆环时速度不应过快，圆环的圆度应均匀；4 圆环凸起曲面高度应符合规定，并不应

辗压过度。**A.6.2** 卡凸式连接不宜使用断面为三角形的橡胶密封圈，且不得使用润滑油。**A.6.3** 管材插入管件应到位，然后应使用扳手将推压螺帽或活套法兰紧固螺栓与管件锁紧，锁紧后密封圈与圆环应完全密封。**A.6.4** 连接完成后应检查连接处，不得产生裂纹、裂口等现象。

4.1.3 管材的质量是保证施工质量的首要因素。因此本条对给水铜管进场验收提出了相关规定，其中包括相关质量证明文件以及现场检验的相关内容。为防止生活饮用水在输送中受到二次污染，也强调了生活饮用水系统所涉及的管材和管件必须达到《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的要求。

4.1.4 本条对不同规格的铜管道连接时，应采取何种方法、连接形式的选择等，铜管道与其他材质管道支吊架固定，以及铜管道等与其他材质管道连接时，应采取措施防止接触端面发生电化学腐蚀进行明确规定。

本条款依据《建筑给水铜管管道工程技术规程》CECS 171: 2004:

5.3.3 铜管钎焊连接应符合下列规定：1 铜管钎焊应采用氧-乙炔火焰或氧-丙烷火焰。软钎焊也可用丙烷-空气火焰和电加热；2 焊接前应采用细砂纸或不锈钢丝刷等将钎焊处外壁和管件内壁的污垢与氧化膜清除干净；3 硬钎焊可用于各种规格管径与管件的连接，钎料宜选用含磷的脱氧元素的铜基无银、低银钎料。铜管硬钎焊可不添加钎焊剂，但与铜合金管件钎焊时，应添加钎焊剂；4 软钎焊可用于管径不大于 DN25 的铜管与管件的连接，钎料可选用无铅锡基、无铅锡银钎料。焊接时应添加钎焊剂，但不得使用含氨钎焊剂；5 塑覆铜管焊接时，应将钎焊接头处的铜管塑覆层剥离，剥离长度应不小于 200mm，并在连接点两端缠绕湿布冷却，钎焊完成后复原塑覆层；6 钎焊时应根据工件大小选用合适的火焰功率，对接头处铜管与承口实施均匀加热，达到钎焊温度时即向接头处添加钎料，并继续加热，钎焊时钎料填满钎缝后应立即停止加热，保持自然冷却；7 铜

DB11/T 1709-2019

管钎焊不得使用含铅钎料、含氨钎焊剂；8 钎焊完成后，应将接头处的残留钎焊剂和反应物用干布擦拭干净。

5.3.5 铜管卡压连接应符合下列规定：1 管径不大于 DN50 的铜管可采用卡压连接；2 应采用专用的与管径相匹配的连接管件和卡压机具；3 在铜管插入管件的过程中，管件内密封圈不得扭曲变形，管材插入管件到底后应轻轻转动管子，使管材与管件的结合段保持同轴后再卡压；4 卡压时，卡钳端面应与管件轴线垂直，达到规定的卡压力后应保持 1s~2s 方可松开卡钳；5 卡压连接应采用硬态铜管。

5.3.4 铜管卡套连接应符合下列规定：1 对管径不大于 DN50、需拆卸的铜管可采用卡套连接；2 连接时应选用活动扳手或专用扳手，不宜使用管钳旋紧螺母；3 连接部位宜采用二次装配。第二次装配时，拧紧螺母应从力矩激增点起再将螺母拧紧 1/4 圈；4 一次完成卡套连接时，拧紧螺母应从力矩激增点起再旋转 1 圈~5/4 圈，使卡套刃口切入管子，但不可旋得过紧。

4.1.5 本条第1款规定给水系统的管材与管件材质应相同，管道应采用专属的管件连接。为保证水质及使用安全，强调生活饮用水所用管材必须达到卫生饮用水标准，且应执行《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002：4.1.2 给水管道必须采用与管材相适应的管件。生活给水系统所涉及的材料必须达到饮用水卫生标准。

聚丙烯（PP-R）管是装配式建筑给水系统、中水系统及热水系统户内埋地敷设常用的管材，管材的质量是保证施工质量的前提条件。因此本条对聚丙烯（PP-R）管进场验收提出了相关规定，其中包括相关质量证明文件以及现场检验的相关内容。同时，为了避免各系统之间管材混用，规定了各系统应有相应颜色的标识。见证抽样送检时，检测项目及合格标准应符合《冷热水用聚丙烯管道系统》GB/T 18742的相关规定。

4.1.6 本条款依据市场上已有的聚丙烯（PP-R）塑料管，规定其可

采用的连接方法及使用范围。

4.1.7 本条规定给水系统的管材与管件材质应相同，管道应采用专属的管件连接。为保证水质及使用安全，强调生活饮用水所用管材必须达到卫生饮用水标准，且应执行《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002：4.1.2 给水管道必须采用与管材相适应的管件。生活给水系统所涉及的材料必须达到饮用水卫生标准。

钢塑复合管是装配式建筑给水系统、中水系统及热水常用的管材。管材的质量是保证施工质量的前提条件，因此本条对钢塑复合管进场验收提出了相关规定，其中包括相关质量证明文件以及现场检验的相关内容。

4.1.8 钢塑复合管是指在钢管内壁、外壁或内外壁衬（涂）塑料层复合的管材，包括衬塑复合管、涂塑复合管和外覆塑复合钢管。为保证连接处的质量，在工作压力小于等于 1.0MPa 或公称直径小于等于 DN65 时可采用螺纹连接；工作压力大于 1.0MPa，且小于等于 1.6MPa 或公称直径大于 DN100，小于或等于 DN600 时可采用沟槽式连接、卡箍式柔性管接头或法兰连接，工作压力大于 1.6MPa，但小于等于 2.5MPa 可采用沟槽式连接、卡箍式柔性管接头或法兰连接，工程实践证明是可行的。

4.1.9 硬聚氯乙烯（PVC-U）管是装配式建筑排水系统常用的管材，管材的质量是保证施工质量的前提条件，因此本条对硬聚氯乙烯（PVC-U）管进场验收提出了相关规定，其中包括相关质量证明文件以及现场检验的相关内容。进行第三方检测时，检测项目及合格标准应符合《建筑排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材》GB/T 5863.1 的相关规定。

4.1.10 本条规定了生活排水硬聚氯乙烯（PVC-U）管连接的一般要求，工程实践证明是可行的。

4.1.11 铸铁管是装配式建筑排水系统常用的管材，管材的质量是保证施工质量的前提条件。因此本条对铸铁管进场验收提出了相关规

DB11/T 1709-2019

定，其中包括相关质量证明文件以及现场检验的相关内容。

4.1.12 本条规定了生活排水铸铁管连接的一般要求，工程实践证明是可行的。

4.1.13 本条提出卫生器具的选择应考虑节水、环保的要求。卫生洁具用水约占家庭生活用水的 80%，节水潜力大有可为。《节水型卫生洁具》GB/T 31436 标准对厨卫洁具的选择提出了具体要求。

4.1.14 本条规定装配式建筑给水排水及供暖工程使用的主要设备、器具和材料进场需按北京市地方标准《建筑工程资料管理规程》DB11/T 695 规定，施工单位自检，自检合格后报监理单位验收，监理单位可组织施工单位、产品生产厂家对进场的主要设备、器具和材料验收，合格后方可投入使用。工程资料应执行北京市地方标准《建筑工程资料管理规程》DB11/T 695-2017：5.3.5 施工物资资料（C4）包括质量证明文件、材料及构配件进场检验记录、设备开箱检验记录、设备及管道附件试验记录、设备安装使用说明书、材料的进场复试报告等，其内容和要求应符合《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、相关专业验收规范和相关产品标准的规定，并应符合以下要求：1 建筑工程使用的各种主要物资应有相应的质量证明文件。质量证明文件的内容和形式应根据产品标准和产品特性确定，并应符合工程建设标准的要求。同一物资有多种质量证明文件时，宜收集齐全；2 消防、电力、卫生、环保等有关物资，须经行政管理部门认可的应有相应文件；3 进口材料和设备应有中文安装使用说明书及性能检测报告；4 强制认证产品应有产品基本安全性能认证标志（CCC），认证证书应在有效期内；5 不合格物资退场时应留有记录；6 施工物资进场须填写“材料、构配件进场检验表 C4-40”，并报请专业监理工程师验收。各种物资外观检查、质量证明文件核查和性能复试结果应符合相关验收规范、设计文件及有关施工技术标准的要求。

4.2 预制构件的预留预埋

4.2.1 本条强调装配式建筑准确预埋预留套管的解决办法。由于传统的管线布置综合平衡技术存在先天的局限性，不能保证设备与电气工程各专业管线布局的合理性。采用BIM技术可以大幅度提高管线布置综合平衡的安装工效，即施工的建筑和安装进行三维建模，并利用BIM技术中具有可视化模型及碰撞检测功能，对专业技术人员采集的信息建模，并进行碰撞检查，可直观地发现管线综合中的问题，提前调整管线布局，从而减少施工中不必要的返工，提高安装工程的一次成功率。

4.2.2 本条规定为减少后期对预制楼板剔凿，需对装配式建筑给水排水及供暖工程的预留孔洞位置及尺寸应进行复核，采用叠合楼板并后浇筑板面需要续接预留孔洞的工程可采用安装手提套管的方式。立管穿楼板专用件的预埋安装参照《模块化同层排水节水系统应用技术规程》CECS 320: 2012 中的第 5.2.1 条、第 5.2.2 条和第 5.2.3 条组织施工。

4.2.3 本条的规定考虑到建筑物沉降对管道的影响，明确压力管道穿越承重结构应预留孔洞，穿越孔洞的压力管道顶端与顶板表面的净空高度不小于 0.1m，且不得小于建筑物沉降量。《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002: 3.3.13 管道穿过墙壁和楼板，应设置金属或塑料套管。安装在楼板内的套管，其顶部应高出装饰地面 20mm；安装在卫生间及厨房内的套管，其顶部应高出装饰地面 50mm，底部应与楼板底面相平；安装在墙壁内的套管其两端与饰面相平。穿过楼板的套管与管道之间缝隙应用阻燃密实材料和防水油膏填实，端面光滑。穿墙套管与管道之间缝隙宜用阻燃密实材料填实，且端面应光滑。管道的接口不得设在套管内。

4.2.4 本条规定装配式建筑给水排水及供暖工程预埋钢套管及预留孔洞的尺寸，可最大限度地减少后期在结构上开洞对结构安全的影响，可参考本规程表 4.2.4 的规定，套管规格比管道规格大两号是为

了便于对管道与套管之间的缝隙封堵。

4.2.5 本条规定当装配式建筑给水排水及供暖工程预留孔洞位置或尺寸不能满足现场实际条件的情况下，可采用本条规定提前将给水排水管件直接预埋。

4.3 管道及配件安装

4.3.1 本条依据《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002 中第 5.2.2 条及表 5.2.2 而制定，主要是保证排水铸铁管道的顺畅。

4.3.2 本条依据《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002 中第 5.2.3 条及表 5.2.3 而制定，主要是保证排水塑料管道的顺畅。由于生活排水塑料管道内壁比生活排水铸铁管道内壁光滑，结合多项工程的实践经验，对排水塑料管的坡度进行了规定。

4.3.3 本条依据《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002 中第 8.2.1 条而制定，主要是为了顺利排出热水采暖系统中的空气和蒸汽采暖系统中的凝结水。

4.3.4 本条第1款规定管道安装的施工顺序，支架安装于防水材料迎水面一侧，且应固定于结构上，是为了保证结构底板及墙体防水层的完整性。本条基于有利于排水，方便检修考虑为目的。借鉴了《建筑给水排水及施工质量验收规范》GB 50242、《建筑同层排水工程技术规程》CJJ 232等相关条款内容编制而成。其中，本规程第4.3.8条第2款，当采用同层排水，排水横管设置地面清扫口有困难时，可采用设置检查口的方法，并经设计单位书面确认；第4.3.8条第10款标准坡度及最小坡度的参数依据《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002中第5.2.2条、第5.2.3条。

4.3.5 本条依据《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002中第8.2.3条编制，调研发现，热水采暖系统水力失调导致热力失调的情况时有发生，系统中的平衡阀及调节阀的安装应

符合设计要求，在系统试运行时应进行调节。

4.3.6 本条依据《建筑给排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002 中第 4.2.7 条而制定。

4.3.7 本条依据《建筑给排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002 中第 4.2.8 条而制定，主要规定了管道及阀门安装时允许的偏差，保证其使用功能。

4.3.8 本条依据《建筑给排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002 中第 4.2.10 条而制定。为保护水表不受损坏，兼顾南北方气候差异限定水表安装位置。住宅水表一般采用 IC 卡水表，便于远程计费管理。冷水管道应选用冷水表，热水管道应选用热水表，基于防止热水损坏水表配件。水表外壳距墙面净距应保持安装距离，水表安装高度各有差异，应以设计为准，本条第 4 款仅规定了允许偏差。

4.3.9 本条依据《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002 中第 5.2.16 条而制定，工程实际证明是适用的。

4.3.10 本条依据《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002 中第 8.2.18 条编制的，工程实际证明是可行的。

4.4 集成厨房安装

4.4.1 集成厨房的构件、给排水配件在运输、搬运、存放、安装时，有可能受到运输颠簸、雨淋受潮、挤压变形、接口渗水等影响，造成集成厨房整体外观质量，使用功能不全面等，故本条要求集成厨房应加强进场验收管理工作，以保证集成厨房的安装质量。

4.4.2 本条经过编制组多次实地调研，结合专业厂家意见，为保证厨余垃圾处理器排污顺畅，不发生堵塞，特规定排污管材质、连接方式及接口处理，质量验收时应严格执行本条款。

4.4.3 本条款对集成厨房内水槽及给排水管道安装提出具体要求，确保水槽安装牢固，给排水管道、给排水管件安装应满足水槽给水

DB11/T 1709-2019

及排水的使用功能要求，以人为本便于操作，并做到集成厨房整体布局合理。

4.4.4 本条基于绿色环保考虑，到目前及以后作为厨房标准化配置的厨余垃圾处理器而制定。为了保证处理器本体安装质量，确保使用功能与安全功能，其安装宜与集成式整体厨卫相结合，安装于水槽下部。

厨余垃圾处理器安装质量验收应符合《家用废弃食物处理器》GB/T 22802-2008：5.6噪声要求 处理器空载运行时的声功率噪声值应不大于72dB（A）。5.7振动要求 处理器空载运行时的振动加速度应小于 4m/s^2 。5.8.2固定装置 固定装置直接安装在水槽的出口处，其尺寸应满足水槽的出水安装要求。处理器机身一卡锁与固定装置连接，固定装置应能承受100N拉力不损坏，不变形。处理器安装后做通水试验，保证水槽连接处、排水管道不渗、不漏，质量验收时应严格执行本条款。

4.5 集成卫生间安装

4.5.1 参见第 4.4.1 条条文说明。

4.5.2 本条对集成卫生间内地漏安装提出相关要求。集成卫生间的地漏是工厂预制完成的，直接将地漏成品预制在楼板，只需要规定水封高度，具有防涸功能，能够有效阻隔排水系统产生的臭味，确保使用过程中不出现返味，影响室内居住环境。

4.5.3 本条规定了集成卫生间内预留的管道需按设计要求涂色标识，中水系统的供水管道要求有防止误接、误用、误饮的安全防护措施，保证用户的使用安全。

4.5.4 本条的第 1 款依据《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002 中第 7.1.3 条及表 7.1.3 而制定；第 2 款依据《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002 中第 7.2.3 条及表 7.2.3 而制定。装配式建筑同层排水系统的卫生器具、给水配

件安装应严格执行《建筑安装工程质量检验评定统一标准》GB 50300-2013：3.0.3 建筑工程的施工质量控制应符合下列规定：2 各施工工序应按施工技术标准进行质量控制，每道施工工序完成后，经施工单位自检符合规定后，才能进行下道工序施工。

4.5.5 本条第 1 款、第 3 款对卫生器具给水配件质量检查，主要是从外观质量和使用功能两个方面检查。执行《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002 中第 7.3.1 条、第 7.3.2 条及表 7.3.2 规定；第 2 款依据《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002 中第 7.1.4 条及表 7.1.4 而制定。

4.5.6 本条第 1 款、第 2 款主要是从防止卫生器具及排水管道的渗水、漏水，保证其使用功能及卫生器具的基本要求考虑的。且执行《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002 中第 7.4.3 条及表 7.4.3 的规定；第 3 款的规定是为保证排水顺畅，避免堵塞、渗漏，便于检修。所指壁挂式坐便器排出口是指后侧水平排出，后侧向下排出口不在此条规定之内。

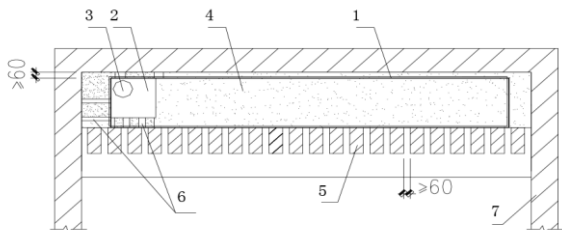
4.6 户内中水系统安装

4.6.1 本条要求模块安装应在完成楼板专用件安装验收、卫生间防水层闭水试验后方可组织施工。模块排水立管与立管穿楼板专用件要对正找直，防止偏心。模块安装后要做 24h 的闭水试验，防止卫生间防水层漏水。

4.6.2 本条主要是基于维修方便，及防止误接、误饮、误用等考虑，所以在管道上应设置明显的永久性标识。

4.6.3 目前，排水管常用的管材主要有铸铁排水管和 PVC-U 塑料排水管。为了方便管材连接，预埋立管穿楼板专用件分为铸铁排水管连接件和 PVC-U 塑料排水立管连接件两种。本条参见本规程第 4.3 节的相关内容编制。

4.6.4 本条要求专用件的安装应保证室内排水立管的允许偏差符合



1—模块; 2—立管穿楼板专用件; 3—排水立管; 4—坐浆区域;
5—第一皮砖; 6—预留排水口; 7—墙体

4.7.1 工程中常用的塑料管材有交联聚乙烯 (PE-X) 管、耐热聚乙烯 (PE-RT) 管和聚丁烯 (PB) 管。塑料管材承受内液压, 其蠕变特性与强度 (管内壁承受的最大应力, 即环应力) 时间 (使用寿命) 和工作温度密切相关。因此, 为保证管道的使用寿命, 装配式建筑预制沟槽保温地板辐射供暖系统的热媒温度和系统工作压力不应过高。

4.7.2 本条要求预制沟槽保温地板铺设应平整, 板块间相互结合应紧密, 接缝应粘结顺直, 宜采用铝箔胶带粘结。主要是基于地面铺设地砖、木地板平整度考虑。直接与有潮湿气侵入的地面应在预制沟槽保温地板铺设前铺设防潮层。当标准预制沟槽保温地板模块的尺寸不能满足施工要求时, 可用工具刀裁下所需尺寸的保温地板模块对齐铺设, 相邻模块上的沟槽应互相对应, 连接紧密。

4.7.3 管材切割不好，端口截面不平整，与管轴线不垂直，都会影响管道的连接质量，造成渗漏或者通过截面小。如果加热管在填充层内有接头，势必会带来漏水隐患，故本条对此提出要求，且应执行《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002：

8.5.1 地面下敷设的盘管埋地部分不应有接头。

4.7.4 管材出现硬折弯情况时，会使水流通过管截面减小，并有可能导致管材的损坏，管材弯曲时应予以注意，曲率半径不应小于本条款的规定，且应执行《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002：8.5.3 加热盘管弯曲部分不得出现硬折弯现象，曲率半径应符合下列规定：1 塑料管：不应小于管道外径的 8 倍。2 复合管：不应小于管道外径的 5 倍。

4.7.5 对加热管固定的目的是为其定位，防止在铺设填充层或面层时产生位移。固定点间距过大，会造成加热管因应力集中反弹，所以在施工过程应严格执行本条款的规定。

4.7.6 分、集水器是辐射供暖系统的重要部件，组装有放气阀及关断阀等，所以在施工过程应严格执行本条的规定。

4.8 管道支吊架安装

4.8.1 本条明确了装配式建筑给排水工程管道的支吊架应安装于土建结构上，不得在装修的部品部件上固定，支吊架布置合理，管道固定应牢固，对于集中设置于预制楼板下方的管道，需考虑承重，预埋件在生产厂预制结构构件时完成。

4.8.2 本条款强调冷热水管道与支吊架之间应设置绝热衬垫，同时对绝热衬垫的材质要求、进场验收标准以及安装标准进行了明确。

4.8.3 条依据《建筑给水金属管道工程技术规程》CJJ/T 154-2011：

5.4.6 薄壁不锈钢管道的滑动支架的最大间距应符合表5.4.6的规定。

表 5.4.6 薄壁不锈钢管道的滑动支架的最大间距

管道公称直径（mm）	滑动支架的最大间距（m）	
	水平管	立管
10～15	1.0	1.5
20～25	1.5	2.0
32～40	2.0	2.5
50～80	2.5	3.0
100～300	3.0	3.5

4.8.4 本条依据《建筑铜管管道工程连接技术规程》CECS228：2007：

5.2.6 铜管活动支架最大间距可按表5.2.4的规定确定。

表5.2.6 铜管管道支吊架的最大间距（mm）

公称直径DN	垂直铜管	水平铜管
15	1800	1200
20	2400	1800
25	2400	1800
32	3000	2400
40	3000	2400
50	3000	2400
65	3500	3000
80	3500	3000
100	3500	3000
125	3500	3000
150	4000	3500
200	4000	3500
250	4500	4000
300	4500	4000

4.8.5 本条依据《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》

GB 50242-2002 中第 3.3.8 条及表 3.3.9 而制定的，建筑给水塑料管包括无规共聚聚丙烯管（PP-R）、丙烯腈·丁二烯·苯乙烯管（ABS）、聚乙烯管（PE）、交联聚乙烯管（PE-X）、耐热聚乙烯管（PE-RT）、塑铝稳态复合管（PP-R）、塑铝稳态复合管（PE-RT）、硬聚氯乙烯

管(PVC-U)、氯化聚氯乙烯管(PVC-C)、聚丁烯管(PB)等。建筑给水系统塑料管道因水温或环境温度变化而产生轴向膨胀,故应设置固定支架和滑动支架,支架间距应符合本规程表 4.8.6 的规定。

4.8.6 立管底部转弯处受上部水流冲击较大,是个薄弱环节,应采取加固措施。要求立管底部的弯管处设支墩或采取其他固定措施,主要防止立管下沉,造成管道接口断裂。

4.8.7 管道起端和终端的水流冲击较大,易引起晃动,接头处易因管道及管道内流体自重引起下沉,故对本条进行规定。

4.8.8 本条依据《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002 中第 3.3.8 条及表 3.3.8 而制定,明确建筑室内钢管管道水平安装支吊架间距不应大于本规程表 4.8.9 的规定,管道支吊架及管道宜由厂家配套提供。

4.8.9 排水塑料管道支吊架是保证系统正常工作的重要一环,必须按规定设置管道支吊架,本条第1款主要是对不同材质间宜发生电化学腐蚀应采取防范措施进行了规定。本条第2款依据《建筑排水塑料管道工程技术规程》CJJ/T 29-2010中第5.5.2条及表5.5.2而制定的。本条第3款依据《建筑排水塑料管道工程技术规程》CJJ/T 29-2010中第5.5.6条及表5.5.6而制定的。

4.8.10 第 1 款对当管径大于等于 DN65 的给水管道、热水管道及消防管道设置抗震支吊架进行了规定,且应执行《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981-2014:4.1.2 管道的布置与敷设应符合下列规定: 3 需要设防的室内给水、热水以及消防管道管径大于或等于 DN65 的水平管道,架、支架或托架固定时,应按本规范第 8 章的要求设置抗震支承。

本条第 2 款对抗震支吊架组件进场验收进行了规定,且应执行《建筑机电设备抗震支吊架通用技术条件》CJ/T 476-2015: 5.1 支吊架金属部件可由碳钢或不锈钢制作,各零部件材料的性能应符合国家现行标准的规定。5.2 紧固件的性能等级应符合 GB/T 3098.1、

DB11/T 1709-2019

GB/T 3098.2、GB/T 3098.6 和 GB/T 3098.15 的规定。5.3 垫圈的性能应符合 GB/T 93、GB/T 95 的规定。5.4 全螺纹吊杆的性能应符合 GB/T 15389 的规定。5.5 锚栓的性能应符合 JG160 的规定。5.6 刚性支撑部件的性能应符合 GB/T 6723、GB/T 3091 的规定。5.7 柔性支撑部件的性能应符合 GB/T 9944 的规定。《抗震支吊架安装及验收规程》CECS 420: 2015: 4.2.1 抗震支吊架构件及配件运抵现场后, 应进行进场验收。供方应提供出厂合格证、构件及组件检测报告; 产品进场后, 应在监理(建设)单位人员的监督下, 由施工单位按产品检验标准分类抽样检验。

第 3 款对抗震支吊架的连接构件观感质量进场验收进行了规定, 规定抗震连接构件的最小厚度是要求抗震支吊架的连接构件应满足施工质量出发。目前, 碳钢的表面处理方式有镀铬涂层、热浸镀锌、冷镀锌等多种形式, 本款推荐热浸锌或电镀锌处理方式。且应执行《抗震支吊架安装及验收规程》CECS 420: 2015: 3.0.3 抗震连接构件及管道连接构件材料厚度不应小于 5mm, 表面宜采用镀铬涂层、热浸镀锌等方式处理。

第 4 款对装配式建筑混凝土结构抗震支吊架采用锚栓与结构构件连接时, 锚固性能、安装性能应执行《混凝土用膨胀型、扩孔型建筑锚栓》JG160-2004: 5.4.1.1 用于非开裂混凝土的锚栓的基本抗拉性能应满足: 混凝土锥体破坏: $N_{Ru, m} \geq 13.5 f_{cu}^{0.5} h_{ef}^{1.5}$; $v_N \leq 0.1$; $\gamma_1 \geq 0.80$; 锚栓破坏: $N_{Ru, m} > A_s f_{stk}$; $v_N \leq 0.10$; $N_{1, i} > A_s f_{yk}$; 穿出等其它破坏形式: $N_{Ru, m}$ 应与产品说明书的规定相符; $v_N \leq 0.15$; $\gamma_1 \geq 0.80$ 。5.4.1.2 用于非开裂混凝土的锚栓的基本抗剪性能应满足: 锚栓破坏: $N_{Ru, m} > 0.5 A_{sv} f_{stk}$; 其它破坏形式: $N_{Ru, m}$ 应与产品说明书的规定相符; $v_v \leq 0.15$ 。5.4.1.3 用于非开裂混凝土的锚栓的长期荷载性能应满足: 在恒载作用下锚栓位移变化量趋于零; 剩余抗拉能力: $\alpha \geq 1.00$; $v_N \leq 0.20$; $\gamma_1 \geq 0.80$ 。5.4.1.4 用于混凝土受拉区或开裂混凝土的锚栓除应满足 5.4.1.1、5.4.1.2 外, 还应满足裂缝混凝土上的抗拉性能:

$\alpha \geq 0.70$; $v_N \leq 0.15$; $\gamma_i \geq 0.70$ 。5.4.2.1 用于非开裂混凝土的锚栓的安装性能应满足: $\alpha \geq 0.80$; $v_N \leq 0.20$; $\gamma_i \geq 0.80$ 。5.4.2.2 用于混凝土受拉区或非开裂混凝土的锚栓的安装性能应满足: $\alpha \geq 0.56$; $v_N \leq 0.20$; $\gamma_i \geq 0.70$ 。

选择锚栓除考虑本身性能差异外, 还应考虑基材是否开裂、锚固连接的受力性质(拉、压、中心受剪、边缘受剪)、被连接结构类型(结构构件、非结构构件)、有无抗震设防要求等因素, 且应执行《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145-2013: 4.1.1 锚栓应按照锚栓性能、基材性状、锚固连接的受力性质、被连接结构类型、抗震设防等要求选用。锚栓用于结构构件连接时的适用范围应符合表4.1.1-1的规定。

表4.1.1-1 锚栓用于结构构件连接时的适用范围

锚栓类型 \ 锚栓受力状态和 设防烈度			受拉、边缘受剪和拉剪复合受力			受压、中心受剪和 压剪复合受力	
			非抗震	6、7度	8度		≤8度
					0.2g	0.3g	
机械 锚栓	膨胀型 锚栓	扭矩控制式锚栓	适用	不适用		适用	
		位移控制式锚栓	不适用				
	扩底型锚栓		适用		不适用	适用	
化学 锚栓	特殊倒锥形化学锚栓		适用		不适用	适用	
	普通化学锚栓		不适用			适用	

第 5 款装配式建筑混凝土结构构件连接的锚栓的安全性与锚栓及锚栓的钻孔质量指标有关, 且应执行《抗震支吊架安装及验收规程》CECS 420: 2015: 4.3.1 固定于混凝土结构的抗震支吊架, 应采用具有机械锁键效应的后扩底锚栓, 安装应符合下列要求: 1 锚固区基材表面应坚实、平整, 不应有起砂、起壳、蜂窝、麻面、油污等影响锚固承载力的现象; 2 在锚固深度的范围内混凝土强度等级应达到 C30 或以上; 3 锚栓钻孔应符合表 4.3.1-1 和 4.3.1-2 的规定; 4 锚固操作应符合锚栓设计要求, 钻孔前应用钢筋探测器检查, 避

DB11/T 1709-2019

免孔位遇到钢筋、线管等隐蔽物。

表 4.3.1-1 锚栓钻孔质量

锚栓种类	锚孔深度 (mm)	锚孔垂直度	锚孔位置 (mm)
后扩底锚栓	+5 0	±2%	±5

表 4.3.1-2 锚栓钻孔直径允许偏差 (mm)

锚孔直径	6~14	16~22	24~28	30~32	34~37	≥40
允许偏差	+0.3 0	+0.4 0	+0.5 0	+0.6 0	+0.7 0	+0.8 0

4.8.11 当不锈钢管、铜管采用碳钢金属管卡或吊架时，金属管卡或吊架与管道之间应采用塑料带或橡胶垫等软隔垫。为避免或减少电化学腐蚀，在不锈钢管、铜管管道系统中，不要直接接触钢制品。如不可避免，则应在接触处作好绝缘工作。金属电化学腐蚀的主要原因是大气中存有CO₂、SO₂、NH₃、O₂等，管道表面存在灰尘、锈蚀、伤痕等。且不同种类金属材料的电位不同，化学成分及材料内部组织均不同。当接触面存在电解质溶液时，比较活泼的金属原子失去电子而被氧化腐蚀。此措施主要是防止碳钢侧发生电化学腐蚀，铜材侧因为铜的电极电位高不易失去电子，所以不易腐蚀。

4.8.12 抗震支吊架斜撑的安装角度对支撑管道起到关键作用，同时也会影响到支吊架之间的间距，故本条款要求斜撑的垂直安装角度不得小于30°，并依据《抗震支吊架安装及验收规程》CECS 420: 2015:

4.3.4 抗震支吊架斜撑的安装应符合下列规定：1 斜撑的垂直安装角度应符合设计要求进行，且不得小于30°；2 单管抗震支吊架的斜撑与吊架的距离不得超过10cm；3 抗震支吊架斜撑的安装不应偏离其中心线2.5°。

4.8.13 本条规定抗震支吊架安装后应对抗震支吊架的立杆、横担进行调正、调平，以保证管道的坡度。

4.9 系统调试

4.9.1 本条列出的这些内容是重点突出建筑给水排水及供暖工程的安全功能和使用功能，须做好施工过程的质量控制管理。

4.9.2 本条规定了模块化系统进行调试的基本要求内容。由于本产品属于新产品，目前国内市场尚无同类产品的安装标准，也没有相应的验收标准。编制组根据多项工程应用的实践经验，制定出户内中水系统的验收内容。

4.9.3 本条款依据《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002：8.6.1 采暖系统安装完毕，管道保温之前应进行水压试验。试验压力应符合设计要求。当设计未注明时，应符合下列规定：1 蒸汽、热水采暖系统，应以系统顶点工作压力加 0.1MPa 作水压试验，同时在系统顶点的试验压力不小于 0.3MPa。3 使用塑料管及复合管的热水采暖系统；应以系统顶点工作压力加 0.2MPa 作水压试验，同时在系统顶点的试验压力不小于 0.4MPa。在此基础上做了部分调整，塑料管或复合管承压能力随着输送的热水温度的升高而降低。供暖系统中此种管材在运行时，承压能力较水压试验时有所降低。

4.9.4 本条第1款、第2款、第3款、第4款、第6款、第7款、第8款、第9款、第10款、第11款、第12款规定装配式建筑给水排水及供暖工程施工质量验收资料应严格执行《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002：14.0.2 建筑给水、排水及采暖工程的检验和检测应包括下列主要内容：1 承压管道系统和设备及阀门水压试验；2 排水管道灌水、通球及通水试验；3 雨水管道灌水及通水试验；4 给水管道通水试验及冲洗、消毒检测；5 卫生器具通水试验，具有溢流功能的器具满水试验；6 地漏及地面清扫口排水试验；7 消火栓系统测试；8 采暖系统冲洗及测试；9 安全阀及报警联动系统动作测试；10 锅炉48h负荷试运行。14.0.3 工程质量验收文件和记录中应包括下列主要内容：1 开工报告；2 图纸会审记录、

DB11/T 1709-2019

设计变更及洽商记录；3 施工组织设计或施工方案；4 主要材料、成品、半成品、配件、器具和设备出厂合格证及进场验收单；5 隐蔽工程验收及中间试验记录；6 设备试运转记录；7 安全、卫生和使用功能检验和检测记录；8 检验批、分项、子分部、分部工程质量验收记录；9 竣工图。北京市地方标准《建筑工程资料管理规程》DB11/T 695-2017：5.3.3 施工技术资料（C2）包括施工组织总设计、单位工程施工组织设计、施工方案、专项施工方案、技术交底记录、图纸会审记录、设计变更通知单、工程变更洽商记录和“四新”技术应用等，其内容和要求应符合现行北京市地方标准《建筑工程施工组织设计规程》DB11/T 363和相关标准的规定，并应符合以下要求：1 施工组织总设计、单位工程施工组织设计、施工方案、专项施工方案应有符合规定的审批手续，报项目监理机构批准后实施；2 技术交底记录应有交底双方人员的签字。技术交底资料包括：施工组织总设计交底、单位工程施工组织设计交底、施工方案和专项施工方案技术交底、施工作业交底等；3 设计交底与图纸会审记录应按专业汇总整理，有关各方签字确认；4 “四新”（新材料、新产品、新技术、新工艺）技术应用应经专家论证并形成论证意见。

供暖系统散热器的单位散热量、金属热强度和保温材料的导热系数、密度、吸水率等技术参数，直接影响供暖系统的节能效果和运行的可靠性。因此，本条第 5 款规定供暖系统散热器、保温材料进场时应对其热工等技术性能参数进行复验。复验应采取见证取样送检的方式，即在监理工程师见证下，按照有关规定在随机抽取进场前的试样，送至有见证检测资质的第三方检测机构进行检测，并形成复验报告。且应执行《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411-2007：9.2.2 采暖系统节能工程采用的散热器和保温材料进场时，应对其下列技术性能参数进行复验，复验应为见证取样送检：1 散热器的单位散热量、金属热强度；2 保温材料的导热系数、密度、吸水率。

目前，装配式建筑给水排水及供暖工程施工过程验收资料可分为建筑给水排水及供暖工程检验批验收记录，建筑给水排水及供暖工程分项工程质量验收记录，建筑给水排水及供暖工程分部工程质量验收记录，本条第 11 款参见本规程附录 B 装配式建筑设备与电气工程施工过程验收资料执行。检验批验收记录表 B1-1 验收项目中的主控项目、一般项目执行《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002 的规定。检验批验收记录表 B1-1 中检验批容量、检验批部位、最小/实际抽样数量执行《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300-2013 的规定。分项工程质量验收记录表 B1-2 中检验批数量应为该表检验批名称（序号）之和，非检验批容量之和。分部工程质量验收记录表 B1-3 中的子分部工程名称、分项工程名称内容填写参见本规程附录 A 装配式建筑设备与电气工程子分部工程和分项工程划分表。

5 建筑通风与空调工程

5.1 一般规定

5.1.1 本条对通风与空调工程中的风管，按系统工作压力划分为四个类别，并依据《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243-2016 中第 4.1.4 条及表 4.1.4 编制而成。

5.1.2 本条对钢板风管的材料品种、规格、性能与厚度等基本要求做出规定。通风与空调工程中使用镀锌钢板风管所占比例十分可观，当设计无规定时，宜采用双面镀锌层且不低于 80g/m^2 的板材。

5.1.3 本条款强调装配式建筑通风与空调工程设备、管道及其附件的支吊架采用胀锚螺栓固定时，应符合胀锚螺栓使用条件的规定。支吊架与预埋件焊接时，焊缝应饱满，不得出现夹渣、裂纹、咬肉等缺陷。

5.1.4 本条款主要是对绝热材料的进场验收进行了规定，进场验收的依据是施工图设计要求对有关材料的类型、材质、规格、外观及技术资料进行检查验收，并经专业监理工程师核准，形成相应的进场验收记录。事实证明，由于采购不合格的绝热材料，将造成绝热效果不佳，降低了通风与空调系统的节能效果。

通风与空调工程中绝热材料的导热系数、材料密度、吸水率等技术性能参数是否符合设计要求，会直接影响通风与空调节能工程的节能效果和运行的可靠性。因此，本条文规定绝热材料进场时，应对其热工等技术性能参数进行复验。复验应采取见证取样送检的方式，即在监理工程师或建设单位代表见证下，按照有关规定从施工现场随机抽取试样，送至有见证检测资质的检测机构进行检测，并应形成相应的复验报告。复验应采取见证取样送检的方式，且应执行《建筑安装工程质量检验评定统一标准》GB 50300-2013:3.0.3 建筑工程的施工质量控制应符合下列规定：1 建筑工程采用的主要材

料、半成品、成品、建筑构配件、器具和设备应进行进场检验。凡涉及安全、节能、环境保护和主要使用功能的重要材料、产品，应按各专业工程施工规范、验收规范和设计文件等规定进行复验，并应经监理工程师检查认可。

5.2 预制构件的预留预埋

5.2.1 考虑到建筑结构的安全，装配式建筑不应在预制构件上剔凿孔洞。本条强调施工前应做好施工图的深化设计工作，与土建专业密切沟通，做好预留孔洞预埋构件，防止出现遗漏或位置、尺寸不对，施工过程对预制构件剔凿。

5.2.2 BIM 技术通过建立的 3D 空间模型，通过仿真演示发现管道是否碰撞，效果很直观，为工程技术人员带来很多便利。本条要求设备专业预留孔洞应与预制结构构件同步进行，并由施工人员监造其生产加工过程，构件生产完毕后应进行质量验收。

5.2.3 通风与空调工程、给水排水及供暖工程、消防工程的设备及管道如下时应采用抗震支吊架：重力大于 1.8kN 的空调机组风机；矩形截面面积大于等于 0.38m²、圆形直径大于等于 0.7m 的风道；防排烟风管、事故通风风管及相关设备；需要设防的室内给水、热水以及消防管道大于或等于 DN65 的水平管道；8 度、9 度地区的高层建筑的给水、排水立管直线长度大于 50m 时，宜采用抗震措施，直线长度大于 100m 时，应采取抗震措施。管道的抗震支吊架不应限制管线热胀冷缩产生的位移，其设置和设计应满足国家现行相关规范的规定。所有抗震支吊架应与结构主体可靠连接，当管道穿越建筑沉降缝时应考虑不均匀沉降的影响。抗震支吊架应采用成品构件，且易于安装。

5.2.4 本条款依据《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231-2009 中第 2.0.3 条及表 2.0.3 而编制的，对混凝土设备基础平台地脚螺栓预埋的验收质量做出了规定。

5.2.5 装配式混凝土结构建筑的墙体、楼板、梁、柱等预制构件是由工厂预制的，不应现场剔槽、凿洞。因此本条规定所有需穿越预制构件的管道应结合预制构件规格化、模数化的要求，给结构专业提供准确的技术参数，便于通风与空调专业孔洞的预留、构件的预埋。

5.3 风管及配件安装

5.3.1 本条规定了金属无法兰连接风管的安装质量，风管的连接处应完整，表面应平整，并注意其观感质量。

5.3.2 本条强调集成厨房、集成卫生间各层支管与风道应连接严密，并设置防倒灌的装置，避免恶臭气味、油烟气味反入。依据《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243-2016中：6.2.11 住宅厨房、卫生间排风道的结构、尺寸应符合设计要求，内表面应平整；各层支管与风道应连接严密，并应设置防倒灌的装置。

5.3.3 本条款规定了以风阀为主体风管系统部件安装验收的内容，由于各类风阀的特性不同，故应按条款规定的内容分别进行质量界定。

5.3.4 本条款对风管系统的安装质量做出了规定，缩小有效截面积有可能会使系统不能正常运行。风管与风道连接时，应采取风道预埋法兰或安装连接件形式接口，结合缝处应填耐火密封材料。穿出屋面风管的防雨罩应设置在建筑结构预制的挡水圈外侧，使雨水不能从壁面渗漏到屋内。此处仅对明装风管的水平、垂直度做了规定。如果在吊顶内安装风管，对其水平、垂直度要求过严，没有实际意义。

5.3.5 本条款规定了以风阀为主体风管系统部件安装验收的内容。由于各类风阀的特性不同，故应按条款规定的内容分别进行质量界定。防火阀、排烟阀的安装方向、位置会影响阀门功能的正常发挥，施工过程应严格执行。

5.3.6 本条款规定了柔性短管的安装质量，柔性短管安装应平整、松紧适当，与设备相连的可伸缩性金属或非金属软风管长度不宜超过 2m，柔性风管支吊架应单独设置，间距合理。

5.3.7 风管系统中，消声器及消声静压箱相对于风管来说重量较大，不应由风管来承受其他重量，故本条款强调应独立设置支吊架。

5.3.8 本条款对风口安装的基本质量做出规定，风口安装质量应以连接的严密性和观感的舒适、美观为主。

5.3.9 此条款对风管法兰垫料的安装质量做出了要求，对于普通风管，垫料应采用不燃或难燃材料，对于防排烟风管，由于管道内为高温烟气，故规定采用不燃耐高温防火材料。

5.4 新风系统设备安装

5.4.1 新风机的后期运行维护对于居住建筑居内新风系统的正常运行和良好效果具有重要的作用。新风机的运行维护主要包括过滤设备的清洗更换、电机维修、电源检查等，系统运行中主要是对过滤设备的更换清洗。本条规定的检修口是保证日常维修的方便，不保证整机的拆卸或更换。同时本条要求新风机安装牢固，设置减振支吊架也是为了杜绝机组运行产生共振，形成噪声污染周围环境。

5.4.2 本条规定是为了防止雨水通过风管与墙面或屋面的缝隙渗入室内或者雨水通过风管回流至新风机，造成建筑围护结构或设备的损坏，施工过程应严格执行。

5.4.3 新风机壳体内部的过滤设备如果安装不牢固、方向不正确或壳体间有缝隙，会导致运行时过滤效果受影响。因此本条对设置在新风机内的过滤设备安装提出要求。

5.4.4 空调软管长度过长会影响运行效果，故本条对此做出规定。

5.4.5 本条规定是有利于风管伸缩，又有利于防止新风机产生共振，形成噪声污染周围环境。

5.4.6 本条对风管系统中各类风阀的安装要求做出了规定，以保证

风阀的使用功能，施工过程应严格执行。

5.5 多联分体式空调系统安装

5.5.1 本条规定机组送风口前的周围不得有障碍物遮挡，是为了保证通风顺畅无障碍，同时强调了送回风不宜靠的太近，容易导致送风回流现象。

5.5.2 本条指出多联机空调系统室外机安装基础不稳定会产生附加的振动噪声，因此需要牢固地固定在混凝土基础平台或工型钢基础支撑架，室外机金属外壳作接地，主要是考虑夏季防雷的需求，防止雷电流对设备或人员的伤害。

5.5.3 室内机在运转时会产生振动，如底座固定不牢会使室内机产生噪声影响室内环境，故本条规定采用双螺母进行固定。

5.5.4 铜管在切割完成后，由于割刀刀刃有向下的压力，会在铜管内壁产生向内侧的毛边和铜屑，会对今后的扩口或胀管加工造成一定的影响，需去除多余的毛边和铜屑。使用专用的毛边绞刀进行操作，将管口向下放置，把绞口贴紧铜管内壁，沿相同方向旋转绞刀，完成后需要观察毛边是否彻底去除，铜屑是否彻底清理干净。切屑如果不清除干净，将会磨损压缩机构件，故本条对此做出规定。

5.5.5 本条款依据《多联机空调系统工程技术规程》JGJ 174-2010 中第 5.4.2 条及表 5.4.2 编制的。第 1 款涂抹与设备同类的冷冻机油，主要是螺母紧固时起到润滑作用，防止在铜管表面产生划痕；螺母在紧固过程中，冷冻机油会被挤压到螺纹中，起到密封作用。第 2 款采用专用手持工具是为了保证喇叭口与设备之间受力均匀，连接可靠。

5.5.6 本条充氮焊接的目的是防止铜管焊接过程被氧化，充氮焊接的氮气纯度一般不得低于 99.99%；在钎焊过程中，为了让管道内的空气完全排出，需把管道系统的另一端封口打开，充氮焊接的压力不宜太大。钎焊完成后，一直到铜管冷却为止，且不能停止吹氮气。

5.5.7 多联机空调系统制冷剂管道安装过程会残留焊渣、金属屑等污物，如不从系统中排除，将会影响系统的正常运行，故本条款规定在气密性试验前应对系统进行排污。

5.5.8 本条款规定了冷凝水管道的坡度，主要是为了保证排水畅通。冷凝水管道不能与其他排水、污水管道连接，以免污染多联机系统室内机，同时对冷凝水管道安装的允许偏差进行了规定。

5.6 管道支吊架安装

5.6.1 本条款对风管系统支吊架安装质量的验收要求作了规定。风管安装后，还应立即对其进行调整，以避免出现支吊架受力不匀或风管局部变形。

5.6.2 本条第1款依据《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981-2014：

5.1.3 通风、空气调节风道的布置与敷设应符合下列规定：3 矩形截面面积大于等于 0.38m^2 和圆形直径大于等于 0.70m 的风道可采用抗震支吊架，风道抗震支吊架的设置和设计应符合本规范第8章的规定。本条第2款参见本规程第4.8.10条第2款、第3款、第4款的条文说明。本条第3款参见本规程第4.8.10条第5款、第6款的条文说明。本条第4款通风与空调工程的风管采用内衬氟橡胶限位卡将风管锁定在横担上，防止非同类型金属材料间发生电化学反应以及风压发生的位移。

5.6.3 本条对空调水系统金属管道支吊架的安装质量做了规定，条款的规定已应用于多项工程，并经实践证明是行之有效的。

5.6.4 参见本规程第4.8.12条、第4.8.13条的条文说明。

5.7 防腐与绝热

5.7.1 本条除规定防腐材料的品种和涂层的数量必须符合设计要求外，还规定了涂料的底漆和面漆应能相互兼容，以保证防腐工程的施工质量。本条依据《通风与空调工程施工质量验收规范》

DB11/T 1709-2019

GB 50243-2016中：10.2.1 风管和管道防腐涂料的品种及涂层层数应符合设计要求，且风管的底漆和面漆应配套。

5.7.2 绝热材料进场验收应按《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411的有关规定组织实施，本条依据《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243-2016中：10.2.3 风管和管道的绝热材料进场时，应按现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411的规定进行验收。

5.7.3 为了提高防腐涂料的使用性能，保障工程质量，故本条对防腐的观感做出此规定。大部分的油漆在低温时（通常指 5℃以下）黏度增大，涂层厚薄不匀，如操作问题易造成堆积、漏涂、皱纹、气泡、掺杂及混色等缺陷。

5.7.4 本条款对风管部件及供暖管道绝热层的质量做出规定，绝热材料应满铺无遗漏。同时规定粘结剂必须符合环境卫生的要求，并于绝热材料相匹配，不应发生溶蚀、产生有毒有害气体等不良现象。

5.7.5 本条款对空调风管绝热层采用保温钉进行固定连接的施工质量做出规定。采用保温钉固定绝热层的施工方法，其钉的固定程度极为关键，将直接影响施工质量。在工程中保温钉脱落的现象时有发生，究其主要原因有粘结剂选择不当、粘结处不清洁、粘结剂过期失效，或粘结后未完全固化就敷设绝热层等。

5.7.6 本条款对玻纤布保护层的施工质量做出规定，施工过程应严格执行。

5.7.7 本条款对绝热层金属保护壳安装的质量做出规定。金属保护壳一是起到保护绝热层的作用，二是起到提高绝热管道感观和清洁的作用。前者强调接口的连接严密、顺水不渗漏，后者强调的外表应平整、美观。

5.8 管道与设备标识

5.8.1 管道标识的目的是为了便于管道内的物质识别，避免在人为

操作、设备检修发生误判断。故规定在管道上配备适合的标识，清晰的标注管道流体介质和流体方向，如果管道发生故障，可根据色标快速排查故障，降低物业维护成本。

5.8.2 保护接地的目的是为了为了避免由于电气设备绝缘损坏后，在设备金属外壳上产生危险电压，造成人身触电事故的发生。故本条要求装配式建筑设备与电气工程的设备必须接地，并做出清晰的接地标识，每台设备均必须用独立的接地干线直接相连，禁止几台设备串联接地。

本条第 2 款的依据是《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》GB 50169-2016: 4.1.7 低压电气设备地面上外露的连接至接地极或保护线（PE）的接地线最小截面积，应符合表 4.1.7 的规定。

表 4.1.7 低压电气设备地面上外露的铜接地线的最小截面积

名称	最小截面积（mm ² ）
明敷的裸导体	4
绝缘导体	1.5
电缆的接地芯或与相线包在同一保护外壳内的多芯导线的接地芯	1

5.8.3 本条款对空调系统各管路应根据设计要求，进行色环的标识做出规定，以方便空调系统的运行和维修管理。本条第 1 款、第 2 款的主要依据《自动喷水灭火系统施工及验收规范》GB 50261-2017:

5.1.18 配水干管、配水管应做红色或红色环圈标志。红色环圈标志，宽度不应小于 20mm，间隔不宜大于 4m，在一个独立的单元内环圈不宜少于 2 处。《气体灭火系统施工及验收规范》GB 50263-2007:

5.5.5 灭火剂输送管道的外表面宜涂红色油漆。在吊顶内、活动地板下等隐蔽场所内的管道，可涂红色油漆色环，色环宽度不应小于 50mm。每个防护区或保护对象的色环宽度应一致，间距应均匀。

5.8.4 本条款对机房设备的标识线、标识牌的制作和标识方法进行了规定，主要是基于安装工程质量创优的需要，使安装工程施工质量标准标准化。

5.9 系统调试

5.9.1 本条对各类别风管的严密性试验和允许漏风量做出了规定。允许漏风量是指在系统工作压力条件下，系统风管的单位表面积、在单位时间内允许空气泄漏的最大数量。

5.9.2 通风与空调工程安装完毕后，为了使施工质量达到设计要求，本条款规定应进行系统的测试和调试。它包括设备的单机试运转和调试及系统非设计满负荷条件下的联合试运转及调试两大内容。这是必须进行的工艺过程，其中，系统非设计满负荷条件下的联合试运转及调试，还可分为单个或多个子分部工程系统的联合试运转与调试，及整个分部工程系统的联合试运转与平衡调整。

5.9.3 本条款规定了新风净化系统联合试运转及调试的要求。由于新风机和风管内气流都可能产生噪声，而影响室内的生活环境质量。对于居住建筑室内，我国现行的《民用建筑隔声设计规范》GB 50118-2010：第 4.1.1 条、第 4.1.2 条规定了居住建筑室内的允许噪声值。

4.1.1 卧室、起居室（厅）内的噪声级，应符合表 4.1.1 的规定。

表4.1.1 卧室、起居室（厅）内的允许噪声级

房间名称	允许噪声级（A声级，dB）	
	昼间	夜间
卧室	≤45	≤37
起居室（厅）	≤45	

4.1.2 高要求住宅的卧室、起居室（厅）内的噪声级，应符合表4.1.2的规定。

表4.1.2 高要求住宅的卧室、起居室（厅）内的允许噪声级

房间名称	允许噪声级（A声级，dB）	
	昼间	夜间
卧室	≤40	≤30
起居室（厅）	≤40	

室内噪声的测试按照《民用建筑隔声设计规范》GB 50118-2010附录A“室内噪声级测量方法”进行。其中，第1款、第2款、第6款规定了设备试运转和调试的要求。新风净化系统的新风机和风管气流噪声应满足室内的允许噪声级。

5.9.4 本条规定在系统调试完成后应进行通风效果的检验。考虑到实际的可操作性，仅检验可以反映居住建筑室内新风量和污染状况的CO₂浓度和PM_{2.5}浓度。既考虑到验收时的工作量，又考虑到保证居住建筑室内新风系统的验收质量，对抽样检验率进行了规定。

5.9.5 本条款规定对冷凝水系统进行试验的两种方法，一种是冷凝水管满水试验；另一种是冷凝水管排水通水试验。冷凝水管满水试验方法：把冷凝水排水管道的末端堵住；从管道的排气孔或专用的注水口向管道内注入足够量的水，直到管道内注满为止；检查整个管道特别是有连接的部分是否有漏水或渗水现象，完成后去除末端的盲板，排空管道内的水；如果无漏水发生，对未进行保温处理的地方进行保温修补处理，防止在使用过程中排水管产生结露现象。

凝水管排水通水试验方法：准备一定量的水（可以进行计量的）和一个可以用来盛装相同水量的容器；在排水管的末端把空的容器放好；把准备好的水从水管的最高点慢慢注入排水管道内，直到全部注入为止；确认空容器内盛装水的量。一般情况下，占入水总量的70%以上为合格；注意必须保证盛水容器内的水完全注入管道内；确认空容器内排除水量是否太少，如果过少表示主管道有积水现象，将不利于排水。

5.9.6 本条款说明了多联机空调系统带负荷测试效果的内容。

5.9.7 本条第1款、第2款、第4款、第5款、第6款、第7款、第8款、第9款、第10款规定装配式建筑通风与空调工程施工质量验收资料应严格执行《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243-2016:12.0.5通风与空调工程竣工验收资料应包括下列内容：1 图纸会审记录、设计变更通知书和竣工图；2 主要材料、设备、成品、半成品和仪

DB11/T 1709-2019

表的出厂合格证明及进场检（试）验报告；3 隐蔽工程验收记录；4 工程设备、风管系统、管道系统安装及检验记录；5 管道系统压力试验记录；6 设备单机试运转记录；7 系统非设计满负荷联合试运转与调试记录；8 分部（子分部）工程质量验收记录；9 观感质量综合检查记录；10 安全和功能检验资料的核查记录；11 净化空调的洁净度测试记录；12 新技术应用论证资料。北京市地方标准《建筑工程资料管理规程》DB11/T 695-2017：5.3.3 施工技术资料（C2）包括施工组织总设计、单位工程施工组织设计、施工方案、专项施工方案、技术交底记录、图纸会审记录、设计变更通知单、工程变更洽商记录和“四新”（新材料、新产品、新技术、新工艺）技术应用等，其内容和要求应符合现行北京市地方标准《建筑工程施工组织设计规程》DB11/T 363和相关标准的规定，并应符合以下要求：

- 1 施工组织总设计、单位工程施工组织设计、施工方案、专项施工方案应有符合规定的审批手续，报项目监理机构批准后实施。
- 2 技术交底记录应有交底双方人员的签字。技术交底资料包括：施工组织总设计交底、单位工程施工组织设计交底、施工方案和专项施工方案技术交底、施工作业交底等。
- 3 设计交底与图纸会审记录应按专业汇总整理，有关各方签字确认。
- 4 “四新”技术应用应经专家论证并形成论证意见。

通风与空调工程风机盘管机组的供冷量、供热量、风量、出口静压、噪声、功率和绝热材料的导热系数、材料密度、吸水率等技术参数，直接影响通风与空调工程的节能效果和运行的可靠性。因此，本条第 3 款规定在绝热材料进场时，应对其热工等技术性能参数进行复验。复验应采取见证取样送检的方式，即在监理工程师见证下，按照有关规定在随机抽取进场前的试样，送至有见证检测资质的第三方检测机构进行检测，并应形成复验报告。且应执行《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411-2007：10.2.2 风机盘管机组和绝热材料进场时，应对其下列技术性能参数进行复验，复验应

为见证取样送检。1 风机盘管机组的供冷量、供热量、风量、出口静压、噪声及功率；2 绝热材料的导热系数、密度、吸水率。

目前，装配式建筑通风与空调工程施工过程验收资料可分为通风与空调工程检验批验收记录，通风与空调工程分项工程质量验收记录，通风与空调工程分部工程质量验收记录，本条第 9 款参见本规程附录 B 装配式建筑设备与电气工程施工过程验收资料。检验批验收记录表 B1-1 验收项目中的主控项目、一般项目严格执行《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243-2016 的规定。检验批验收记录表 B1-1 中检验批容量、检验批部位、最小/实际抽样数量严格执行《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300-2013 的规定。分项工程质量验收记录表 B1-2 中检验批数量应为该表检验批名称(序号)之和，非检验批容量之和。分部工程质量验收记录表 B1-3 中的子分部工程名称、分项工程名称内容填写参见本规程附录 A 装配式建筑设备与电气工程子分部工程和分项工程划分表的要求。

6 建筑电气工程

6.1 一般规定

6.1.1 建筑电气施工图深化设计阶段，利用 BIM 技术对电气施工图设计标注的槽盒、导管、接线盒、灯头盒、配电箱等平面坐标位置，定位在土建结构剪力墙、叠合板的三维空间坐标位置，并确定导管的最优路由，既能避免导管间出现碰撞现象，又能节省材料费、人工费，起到提高功效的作用。

6.1.2 导管在建筑电气工程用于保护电线、电缆的常用管材，按照国家现行标准《电缆管理用导管系统 第1部分：通用要求》GB/T 20041.1、《电缆管理用导管系统 第21部分：刚性导管系统的特殊要求》GB 20041.21、《电缆管理用导管系统 第22部分：可弯曲导管系统的特殊要求》GB 20041.22、《电缆管理用导管系统 第23部分：柔性导管系统的特殊要求》GB 20041.23进行进场验收，这些标准与IEC国际标准基本一致。

6.1.3 本条款规定槽盒进场验收的主要内容：一是检查槽盒的产品检验报告、合格证等；二是检查槽盒的观感质量，且应执行《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303-2015：3.2.16 梯架、托盘和槽盒的进场验收应符合下列规定：1 查验合格证及出厂检验报告：内容填写应齐全、完整；2 外观检查：配件应齐全，表面应光滑、不变形；钢制梯架、托盘和槽盒涂层应完整、无锈蚀；塑料槽盒应无破损、色泽均匀，对阻燃性能有异议时，应按批抽样送有资质的试验室检测；铝合金梯架、托盘和槽盒涂层应完整，不应有扭曲变形、压扁或表面划伤等现象。

6.1.4 国家质量监督检验检疫总局对电线、电缆的生产许可做出了明确规定，《电线电缆产品生产许可证实施细则》中明确实施生产许可证的产品，进场验收合格证时尚应核对其合格证上的生产许可

证编号；《电线电缆产品生产许可证实施细则》未明确的产品，应查验产品质量检验合格证。

装配式建筑电气工程应用中电线、电缆十分普遍，电线、电缆的几何尺寸不足以说明其导电性能是否能满足要求。电线、电缆的绝缘性能、导电性能、机械性能和阻燃性能除与几何尺寸有关外，还与其物理、化学性能有关，在进场验收时无法主观判定，同时电线、电缆的绝缘层厚度现场也无法进行检测，因此当有异议时应送有资质的第三方检测机构进行检验，确保使用产品质量的安全。《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411-2007：12.2.2 低压配电系统选择的电缆、电线截面不得低于设计值，进场时应对其截面和每芯导体电阻值进行见证取样送检。

6.1.5 消防系统电线、电缆的选择应符合《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116-2013：11.1.1 采用交流 220V/380V 的供电和控制线路，应采用电压等级不低于交流 450V/750V 的铜芯绝缘导线或铜芯电缆。11.2.2 火灾自动报警系统的供电线路、消防联动控制线路应采用耐火铜芯电线电缆，报警总线、消防应急广播和消防专用电话等传输线路应采用阻燃或阻燃耐火电线电缆。由于现在大部分的消防系统的产品都是报警和联动合一的总线，故本条建议均采用阻燃或阻燃耐火电线、电缆，以保证消防系统运行的稳定性和可靠性。

6.1.6 2008 年 7 月 1 日，公安部消防产品合格评定中心颁布实施《消防类产品型式认可实施规则》，要求对防火阻燃材料产品实行消防产品型式认可证书，有效期为 5 年；且应执行《建筑防火封堵应用技术规程》CECS 154：2003：5.12 施工前，施工单位应做下列准备工作：1 应对防火封堵材料的适应性、质量和相关的测试报告或证书逐一进行查验。施工前应准备材料的进场验收工作，检查消防产品型式认可证书、产品检验报告和产品合格证等资料是否齐全、有效。故本条款要求施工单位对耐火阻燃材料如：防火包、防火胶泥、防火隔板等进场应严格执行有关规定，按物资报验程序组织进场验

收。

6.1.7 本条款提出电缆沟、电气竖井洞口防火封堵的规定，依据《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303-2015：10.2.5 母线槽安装应符合下列规定：2 母线槽段与段的连接口不应设置在穿越楼板或墙体处，垂直穿越楼板处应设置与建（构）筑物固定的专用部件支座，其孔洞四周应设置高度为 50mm 及以上的防水台，并应采取防火封堵措施。《建筑防火封堵应用技术规范》CECS 154：2003：3.3.3 母线（槽）贯穿孔口的防火封堵应符合下列规定：1 当贯穿混凝土楼板或混凝土、砌块墙体时，应采用防火板、矿棉板、无机堵料防火灰泥或有机堵料如防火密封胶等封堵；2 当贯穿轻质防火分隔墙体时，应采用防火板或矿棉板等封堵。

6.2 预制构件的预留预埋

6.2.1 因为电气工程交流电与消防工程布线距离过近将会对消防工程的信号产生干扰，如音频信号会产生噪声、视频信号会产生雪花等，所以本条规定消防工程管路与电气工程管线应保持一定的距离；且应执行《综合布线系统工程验收规范》GB/T 50312-2016：6.1.1 缆线的敷设应符合下列规定：8 综合布线系统缆线与其他管线的间距应符合设计文件要求，并应符合下列规定：1）电力电缆与综合布线系统缆线应分隔布置，并应符合表 6.1.1-2 的规定。

表 6.1.1-2 对绞电缆与电力电缆最小净距

条件	最小净距（mm）		
	380V<2kV·A	380V2kV·A~5kV·A	380V>5kV·A
对绞电缆与电力电缆平行敷设	130	300	600
有一方在接地的金属槽盒或金属导管中	70	150	300
有一方在接地的金属槽盒或金属导管中	10	80	150

6.2.2 装配式建筑物防雷类别应根据建筑物的重要性、使用性质、发生雷电事故的可能性和后果，分为第二类防雷建筑物和第三类防雷建筑物。故本条强调应根据装配式建筑物的防雷类别采取相应的防雷措施，如利用土建结构柱筋、土建结构梁作防雷引下线、均压环，达到防直击雷击和侧雷击的目的。并按设计要求进行引下线导通性测试，保证连接的可靠性；且应执行《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303-2015：22.1.2 接地装置的接地电阻值应符合设计要求。22.1.3 接地装置的材料规格、型号应符合设计要求。24.1.3 接闪器与防雷引下线必须采用焊接或卡接器连接，防雷引下线与接地装置必须采用焊接或螺栓连接。

6.2.3 预制构件上电气设备、电气管线需预留的孔洞、沟槽宜选择对构件受力影响最小的部位，并应确保受力钢筋不受破坏。当条件受限无法满足上述要求时，电气专业应与土建专业密切沟通，做好预埋构件、预留孔洞的工作，防止遗漏，避免后期对预制构件进行凿剔。

6.2.4 本条强调利用建筑物结构内钢筋作为防雷引下线时，应采取措施保证防雷引下线的电气连接通路。当不利用框架柱（或剪力墙边缘构件）内钢筋做防雷引下线，可采用 40×4 扁钢做防雷引下线，两根扁钢固定在框架柱（或剪力墙）两侧，靠近框架柱（或剪力墙）引下并与底板基础钢筋焊接。

6.3 导管、槽盒敷设

6.3.2 本条第1款规定敷设于混凝土叠合楼板内的的PVC导管应采用B1级以上的刚性塑料导管，基于防火要求；本条第2款基于在叠合楼板施工时，水平电气导管是敷设在楼板的现浇叠合层内，在现场湿式作业完成。叠合板现浇层厚度的确定除考虑结构安全外，还要考虑电气导管保护层的要求，若管线敷设出现交叉的情况，现浇层的厚度至少需要80mm；且应执行《建筑电气工程施工质量验收规范》

DB11/T 1709-2019

GB 50303-2015: 12.2.3除设计要求外,对于暗配的导管,导管表面埋设深度与建筑物、构筑物表面的距离不应小于15mm。《住宅建筑电气设计规范》JGJ 242-2011: 7.2.3 敷设在钢筋混凝土现浇楼板内的线缆保护导管最大外径不应大于楼板厚度的1/3,敷设在垫层的线缆保护导管最大外径不应大于垫层厚度的1/2。线缆保护导管暗敷时,外护层厚度不应小于15mm;消防设备线缆保护导管暗敷时,外护层厚度不应小于30mm。

6.3.3 本条强调金属导管在预制混凝土墙体、叠合楼板内敷设的规定,且应执行《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303-2015:

12.1.1 金属导管应与保护导体可靠连接,并应符合下列规定: 1 镀锌钢导管、可弯曲金属导管和金属柔性导管不得熔焊连接; 5 金属导管与金属梯架、托盘连接时,镀锌材质的连接端宜用专用接地卡固定保护联结导体,非镀锌材质的连接处应熔焊焊接保护联结导体; 6 以专用接地卡固定的保护联结导体应为铜芯软导线,截面不应小于4mm²;以熔焊焊接的保护联结导体宜为圆钢,直径不应小于6mm,其搭接长度应为圆钢直径的6倍。

6.3.4 本条强调建筑电气施工图深化设计阶段,应利用BIM技术对电气施工图设计标注的槽盒、导管、接线盒、灯头盒、配电箱等平面坐标位置,定位在土建结构剪力墙、叠合板的三维空间坐标位置,并确定导管的最优路由,既能避免导管间出现碰撞现象,又能节省材料费、人工费,提高功效的作用。

6.3.5 由于安装场所的限制,电气工程、消防工程线缆敷设须在同一场所,如在电气竖井、电缆沟处敷设。故本条规定电气工程、消防工程线缆敷设应分别布置在电气竖井两侧或采取隔离措施,以防止电气与消防之间的干扰。且应执行《民用建筑电气设计规范》JGJ 16-2008: 8.12.8 电力和电信线路,宜分别设置竖井。当受条件限制必细合用时,电力与电信线路应分别布置在竖井两侧或采取隔离措施。

6.3.6 装配式建筑预制墙体內的电气导管、接线盒、配电箱箱体等基本上是随结构体在工厂浇筑完成的，敷设于混凝土叠合楼板內的PVC导管应采用B1级以上的刚性塑料导管，基于防火要求。装配式建筑预制墙体內电气导管与现浇层內电气导管连接一般有向上接和向下接两种方式，主要是依据电气导管路由最短原则。距叠合层楼板插座最近的，可采用预制墙板內电气导管向下与叠合层內电气导管连接；距预制墙体开关最近的，可采用预制墙体电气导管向上与叠合层內电气导管连接的方法。

需要特别注意的是，预制墙体內预埋电气导管与现浇相对应电气导管连接时，预制墙体接线盒下应预留电气导管与叠合层电气导管相互连接的作业空间，一般预埋 $200\text{mm}\times 250\text{mm}\times 100\text{mm}$ 聚苯板，以便电气导管间接驳。而向下接时，现浇层內水平电气导管与预制墙內竖直电气导管均已固定位置，要求定位必须精确，否则无法相接。

6.3.8 本条款规定预制混凝土墙体、叠合楼板內敷设焊接钢管的施工质量要求，叠合楼板內的焊接钢管，其內壁必须做防腐处理，外壁不需做防腐处理。敷设于二次结构墙体內的焊接钢管外壁、內壁均应做防锈处理。

6.3.9 建筑电气工程中的金属槽盒均为钢制产品，线槽間与接地保护线（PE）的连接十分重要。故本条款规定非镀锌金属槽盒连接板与槽盒間应采用跨接接地线且连接可靠，镀锌金属槽盒连接板与槽盒之間应连接可靠，不采用跨接接地线，目的是为了保证金属槽盒整体形成电气通路。在重要的场所，设计要求在槽盒外部一侧敷设通长的铜排或镀锌扁钢，与接地保护排（PE）可靠连接，且每节金属槽盒均与接地保护排连接。

6.4 导管、槽盒內配线

6.4.1 金属导管、金属槽盒为铁磁性材料，为防止导管或槽盒內存

DB11/T 1709-2019

在不平衡交流电流产生的涡流效应，致使金属导管或金属槽盒温度升高，导致导管内或槽盒内绝缘电线的绝缘层迅速老化，出现漏电、短路线路事故的发生，故本条做出规定；且应执行《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303-2015：14.1.2 除设计要求以外，不同回路、不同电压等级和交流与直流线路的绝缘导线不应穿于同一导管内。

6.4.2 电线绝缘层的颜色不同是为区别其保护接地线、中性线和相线而制定的，对识别和方便维护检修线路均有利。目前，PE 线绝缘层的颜色是国际电工组织统一规定的，其他电线绝缘层的颜色暂未做统一规定。

6.4.3 电线接头若设置在导管内，则线路发生故障时不易检修和更换；同样电线接头在槽盒内，线路发生故障时也不易检修和更换。为保证线路安全，便于维护检修，故本条做出规定。

6.4.4 导管内无杂物、积水，便于绝缘电线穿管，避免穿线过程杂物对电线绝缘层的摩擦，积水对电线绝缘层的侵蚀；导管管口设置护线口，防止导管尖锐端部对电线绝缘层的损伤，故本条做出规定。

6.4.5 本条主要是基于为了保证线缆用电安全、便于散热和方便检修。槽盒内电线、电缆敷设过程中应做好绑扎固定，避免电线、电缆受到额外的应力，并按不同回路分类绑扎和固定；且应执行《低压配电设计规范》GB 50054-2011：7.2.14 同一路径无防干扰要求的线路，可敷设于同一金属导管或金属槽盒内。金属导管或金属槽盒内导线的总截面积不宜超过其截面积的 40%，且金属槽盒内载流导线不宜超过 30 根。7.2.17 金属槽盒垂直或倾斜敷设时，应采取防止导线在线槽内移动的措施。

6.4.6 本条款指出穿越楼板、墙体洞口槽盒、保护管周围的间隙采用无机堵料封堵，或经压缩后的阻燃包填堵，在阻燃包的外表面采用柔性有机堵料将缝隙全部填塞密实。当被贯穿体内有空腔时，要采用柔性有机堵料等密度较小的防火封堵材料，不能采用无机堵料

等密度较大的防火封堵材料，防止防火封堵材料或组件在空腔里脱落、变形，影响封堵效果。穿越楼板、墙体洞口处的槽盒，其内部应采用柔性有机堵料进行封堵，防止火焰或烟雾从槽盒空腔内扩散，因此要对金属槽盒内部采取封堵等防火措施，避免形成“烟囱效应”。特殊环境具有震动的场所敷设的电缆梯架、托盘或槽盒应采用抗震支吊架，并执行《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981、《抗震支吊架安装及验收规程》CECS 420 相关的规定。

6.4.7 本条款要求柔性防火封堵材料阻火包安装部位需位于墙体两侧或楼板下侧，钢丝网或防火板固定在楼板底部、墙体洞口内侧，以保证发生火灾时不脱落。

6.4.8 为了便于某些填塞类防火封堵材料的定位和增强防火封堵材料的力学强度，有时需要同时安装支撑或衬垫等，故本条款提出具体要求。防火板具有耐火阻燃、吸声隔音、安装便捷的特点，尚无国家或行业标准，使用时可参照《建筑钢结构防火技术规程》CECS 200、《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624-2012 中 A 级不燃材料的相关内容。

6.5 配电箱安装

6.5.1 本条对低压配电箱二次回路的试验项目内容予以明确，即：测量绝缘电阻和交流耐压试验。二次回路的试验项目规定见《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150-2016：22.0.2 测量绝缘电阻，应符合下列规定：1 应按本标准第 3.0.9 条的规定，根据电压等级选择兆欧表；2 小母线在断开所有其他并联支路时，不应小于 $10\text{M}\Omega$ ；3 二次回路的每一支路和断路器、隔离开关的操动机构的电源回路等，均不应小于 $1\text{M}\Omega$ 。在比较潮湿的地方，不可小于 $0.5\text{M}\Omega$ 。22.0.3 交流耐压试验，应符合下列规定：1 试验电压应为 1000V 。当回路绝缘电阻值在 $10\text{M}\Omega$ 以上时，可采用 2500V 兆欧表代替，试验持续时间应为 1min ，尚应符合产品技术文件规定；2 48V

DB11/T 1709-2019

及以下电压等级回路可不做交流耐压试验；3 回路中有电子元器件设备的，试验时应将插件拔出或将其两端短接。

6.5.2 本条第 1 款至第 3 款规定，各回路二次配线横平竖直，间距合理。每个接线端子上的导线连接不应超过 2 根，是为了连接紧密，不能因人为因素而造成压接松动，电器元件空间布置合理，且与导轨连接牢固。在配电箱内应分别设置 PE 排和 N 排，施工时要严格执行。

6.5.3 本条指出配电箱箱体模具加工时应考虑装配式剪力墙体设计的厚度、配电箱箱体设计的厚度等因素，此外配电箱均为上下开孔进管，上下方向导管连接或与配电箱箱体连接时应预留作业空间，一般模具内侧上下表面宜大于箱体外表面 150mm~200mm，模具内腔采用聚苯板填充，防止预制构件加工对模具几何形状的破坏。在混凝土剪力墙预制构件预埋电气导管时，应对电气导管的管口进行封堵，防止砂浆渗入堵塞导管。同时，导管的端部应露出模具内腔表面 30mm~50mm，便于施工作业导管之间的连接。

6.5.4 本条第 1 款至第 4 款规定，装配式建筑剪力墙内配电箱在预埋时应与预制构件生产密切配合，电气回路应符合施工图设计要求，做到一管一孔，采用专业机具开孔和套丝，并采取防腐措施做好成品保护，防止箱体表面污染，安装的位置和标高符合设计要求。

本条第 5 款依据《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303-2015:

5.1.12 照明配电箱（盘）安装应符合下列规定：1 箱（盘）内配线应整齐、无绞接现象；导线连接应紧密、不伤线芯、不断股；垫片下螺丝两侧压的导线截面积应相同，同一电器器件端子上的导线连接不应多于 2 根，防松垫圈等零件应齐全；

6.6 照明器具安装

6.6.1 悬吊式灯具安装能否可靠，对于人身安全是至关重要的。故本条款规定带升降器的软线吊灯在吊线展开后不应触及工作台面或

过于接近台面，以防发生玻璃灯罩或灯管（泡）碰到工作台面爆裂造成人身伤害，且能防止较热光源长时间靠近台面上的易燃物品，烤焦台面物品；普通软线吊灯，大部分已用双绞塑料绝缘线取代纱包橡胶绝缘线，抗拉强度有所降低，约可承受 0.8kg 的质量而不被拉断，为确保安全，规定软线吊灯超过 0.5kg 时，不应利用灯具的电源线自身吊装而应增设吊链、吊绳或受力护套等保护措施；固定悬吊灯具的螺栓或吊钩与灯具是等强度概念，为避免螺栓或吊钩受意外拉力，发生灯具坠落现象，规定了螺栓或吊钩圆钢直径的下限。螺纹连接的灯具，对其啮合扣数做出规定是为确保连接紧密牢固。

6.6.2 本条是为保证吸顶式或壁装式灯具安装牢固可靠，规定其固定的螺栓或螺钉不应少于 2 个，施工过程应严格执行。

6.6.3 嵌入式灯具在室内装修电气工程广泛应用，其固定方式可采用专设框架，也可通过吊杆固定，本条款对嵌入式灯具的安装质量做出了规定。

6.6.4 轨道灯具是指灯具卡卡在轨道槽内，在轨道上移动、变换位置和调节投光角度，以实现对目标重点照明的目的。故本条款对轨道灯具的安装质量做出了规定。

6.6.5 LED 作为一种新型光源，具有环保、节能、高效、寿命长的优点，正在被人们普遍接受，LED 灯具安装方式有嵌入式、吸顶式、墙壁式、投光式等，不论哪一种安装形式，均需考虑 LED 灯具的散热和防护问题。LED 工作发光时，会产生很大的热量，进而影响 LED 灯具的寿命、发光效率和稳定性。所以本条款对 LED 灯具的安装环境提出具体要求，LED 灯具常安装在卫生间等潮湿场所时，灯具内的 LED 模块、LED 驱动控制器等接头应密封完好；灯具与供电线路之间应采用接线端子压接，软线端部应做搪锡处理；灯具的固定螺栓、螺钉应采用热镀锌或不锈钢制品。防护等级参考《LED 室内照明应用技术要求》GB/T 31831-2015：6.4.3 建筑一体化发光单元安装于地面、卫生间及其他潮湿场所时的防护等级不应低于 IP67。

6.6.6 消防应急标志灯具的高度设置是基于人体工程学中人眼的视力、视野、光感、色觉等视觉主要要素的数据，得出最佳视觉区域。发生火灾后，使得逃生人员易于观察，可快速疏散逃生。本条第 1 款、第 2 款、第 3 款、第 4 款、第 5 款分别应执行《应急电源系统施工及验收规程》CECS 455: 2016: 第 6.3.4 条 消防应急灯具安装应符合下列规定：1 消防应急照明灯具应均匀布置，宜安装在顶棚或 2.0m 以上的墙面，灯具上边距顶棚距离不宜小于 200mm；2 消防应急照明灯具沿墙面安装时，灯具底边距地面距离不得小于 2m。在距地面 1m 以下墙面安装时，灯具表面嵌出墙面不应大于 20mm，且应保证光线照射在安装灯具的水平线以下；3 消防应急照明灯具应采用耐火电线，灯具与供电线路之间宜采用接线端子连接，软线端部应做搪锡处理；当选用导线连接器时，导线连接器应放置在接线盒内；4 消防应急标志灯具安装在安全出口的顶部时，灯具上边距顶棚距离不宜小于 200mm，灯具底边距地面安装高度不宜小于 2.0m；5 消防应急标志灯具不得安装在门扇上。顶棚高度低于 2.0m 时，宜安装在门的两侧，且不能被门遮挡；6 消防应急标志灯具低位安装在疏散走道及其转角处时，应安装在距地面 1m 以下的墙面内，灯具表面嵌出墙面不应大于 20mm，其间距不应大于 10m。疏散走道内高位安装灯具时，其间距不应大于 20m；7 消防应急标志灯具沿地面安装时，灯具表面应与地面平齐，与地面高度差不宜大于 3mm，与周围边缘空隙不宜大于 1mm。灯具内所有金属构件应做防腐处理，电源线、控制线的连接处应做防水处理。

本条第 6 款、第 7 款分别应执行《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303-2015: 18.1.4 由接线盒引至嵌入式灯具或槽灯的绝缘导线应符合下列规定：1 绝缘导线应采用柔性导管保护，不得裸露，且不应在灯槽内明敷；2 柔性导管与灯具壳体应采用专用接头连接。18.2.3 灯具表面及其附件的高温部位靠近可燃物时，应采取隔热、散热等防火保护措施。

6.6.7 本条第 1 款、第 2 款的规定借鉴《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303-2015：20.1.3 插座接线应符合下列规定：1 对于单相两孔插座，面对插座的右孔或上孔应与相线连接，左孔或下孔应与中性导体（N）连接；对于单相三孔插座，面对插座的右孔应与相线连接，左孔应与中性导体（N）连接。2 单相三孔、三相四孔及三相五孔插座的保护接地导体（PE）应接在上孔；插座的保护接地导体端子不得与中性导体端子连接；同一场所的三相插座，其接线的相序应一致。

本条第 3 款规定“保护接地线(PE)在插座之间不得串联连接”，是为了防止因 PE 在插座端子处断线后连接，导致 PE 线虚接或中断，从而使故障点之后的插座失去 PE 保护作用。《家用和类似用途低压电路用的连接器件》GB13140 标准要求，从回路总 PE 线引出的导线，单独连接在插座 PE 端子上。这样即使该端子处出现虚接故障，也不会引起其他插座失去 PE 保护作用。如图 6.6.8-1 所示 PE 线串联连接的做法。

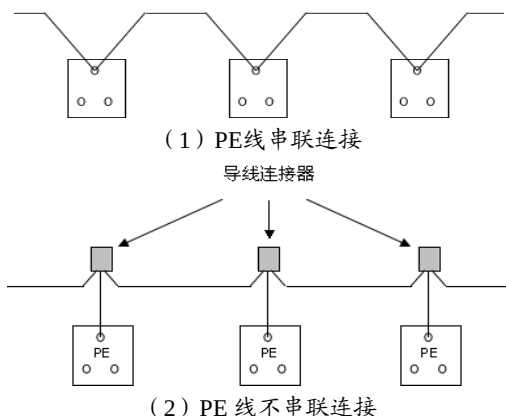


图 6.6.7 PE 线连接的做法示意图

“相线与中性线(N)不应利用插座本体的接线端子转接供电”，即要求不应通过插座本体的接线端子并接线路，以防止插座使用过程中，由于插头的频繁操作造成接线端子松动而引发安全事故。如图 6.6.8-2 所示 PE 线不串联连接的做法。

本条第 4 款、第 5 款、第 6 款规定插座面板的安装高度应以符合使用功能，方便使用为原则。同一居室内并列安装的插座高度一致主要是观感质量的要求。卫生间应选用防水型插座，地面插座应紧贴饰面、橡胶密封垫齐全主要是基于安全功能考虑。本条第 7 款应执行《建筑设计防火规范》GB 50016-2006：11.2.4 开关、插座和照明灯具靠近可燃物时，应采取隔热、散热等防火保护措施。

6.6.8 本条规定了照明灯具的高温部位靠近可燃物时应采取保护措施，以预防和减少引发火灾事故。标有  或  符号的灯具不属此列，因为这类灯具即使由于元件故障造成的过高温不会使安装表面过热，即适宜于直接安装在普通可燃材料的表面。主要依据《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303-2015：18.2.3 灯具表面及其附件的高温部位靠近可燃物时，应采取隔热、散热等防火保护措施。

6.6.9 导轨灯是指灯具嵌入导轨，可在轨道上移动、变换位置和调节投光角度的，以实现对目标重点照明的灯具。为避免灯具数量过多，载流量和载荷超过导轨额定载流量和载荷，减短使用寿命，故作此规定。主要依据《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303-2015：18.2.7 导轨灯的灯具功率和载荷应与导轨额定载流量和最大允许载荷相适配。

6.6.10 为防止应急电源或镇流器与灯具分离安装导线过热，要求应急电源或镇流器与灯具本体之间的连接导线应穿阻燃套管，防止导线过热影响周围电子元件的正常工作，故作此规定。主要依据《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303-2015：19.2.2 当应急电源或镇流器与灯具分离安装时，应固定可靠，应急电源或镇流器与灯具本体之间的连接绝缘导线应用金属柔性导管保护，导线不得外露。

6.6.11 照明开关是居室控制照明灯具的电气器具，为满足户主的使用功能，本条第3款要求开关与所控照明灯具相对应。

6.7 火灾自动报警系统安装

6.7.1 火灾自动报警系统的安装应执行国家现行标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116的有关规定，不具备安装传统消防设施的集成厨房，如管线受周围环境的影响，应采用独立式（无线）探测器、物联网的数据采集方法，保证消防安全的需要。

6.7.2 集成厨房内的可燃气体探测器安装除应执行本规程的规定外，尚应执行国家现行《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006：10.8.2 燃气浓度检测报警器的设置应符合下列要求：1 当检测比空气轻的燃气时，检测报警器与燃具或阀门的水平距离不得大于8m，安装高度应距顶棚0.3m以内，且不得设在燃具上方；2 当检测比空气重的燃气时，检测报警器与燃具或阀门的水平距离不得大于4m，安装高度应距地面0.3m以内。《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116-2013：

8.2.1 探测气体密度小于空气密度的可燃气体探测器应设置在被保护空间的顶部，探测气体密度大于空气密度的可燃气体探测器应设置在被保护空间的下部，探测气体密度与空气密度相当时，可燃气体探测器可设置在被保护空间的中间部位或顶部。8.2.2 可燃气体探测器宜设置在可能产生可燃气体部位附近。

6.7.3 本条款规定监控中心的电源应按所在建筑物的最高负荷等级配置，且不低于二级负荷，并应保证不间断供电。用户信息传输装置的主电源应有明显标识，且直接与消防电源连接，不应使用电源插头；与其他外接备用电源也应直接连接。消防中心设备应有主电源与备用电源之间的自动切换装置。当主电源断电时，能自动切换到备用电源上；当主电源恢复时，也能切换到主电源上。主电源与备用电源的切换不应使传输装置产生误动作。备用电源的电池容量应能保证服务器、工作站设备在正常状态下工作不少于8h。

DB11/T 1709-2019

6.7.4 社会单位安全智慧消防系统平台利用互联网、物联网、云平台、大数据汇聚技术，以消防联网监测为主，以可燃气体、电气火灾、烟感等探测传感器为辅，将人防、物防、技防有机结合，以实现从物联网采集、互联网管控、云平台服务到大数据分析，决策应用的一体化管控。第 1 款主要是依据国家现行标准《城市消防远程监控系统 第 3 部分：报警传输网络通信协议》GB/T 26875.3 规定的通信协议与用户信息传输装置进行数据通信；能够监视用户信息传输装置、受理座席和其他连接终端设备的通信连接状态，并进行故障报警；具有自检功能；具有系统启、停时间的记录和查询功能。第 2 款主要是依据国家现行标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116-2013:6.1.3 火灾报警控制器和消防联动控制器安装在墙上时，其主显示屏高度宜为 1.5m~1.8m，其靠近门轴的侧面距墙不应小于 0.5m，正面操作距离不应小于 1.2m。第 3 款是为了确保观感质量，要求排线整齐，便于维修。第 4 款按消防设备通用要求，规定控制器电源与消防电源连接严禁采用插头连接，有利于消防设备安全运行。第 5 款控制器的接地是系统安全可靠运行的保证，接地不可靠往往造成系统误报或其他不正常现象的发生。故本条款强调控制器接地应可靠。

6.8 防雷与接地

6.8.1 本条规定了采用降阻剂、采用人工换土或将人工接地体外延、采用接地模块时的施工技术要求。施工时，除按设计要求和本条款规定执行外，还应按降阻剂、接地模块供货商提供的有关技术文件要求执行。严格执行《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303-2015:22.1.1 接地装置在地面以上的部分，应按设计要求设置测试点，测试点不应被外墙饰面遮蔽，且应有明显标识。22.1.2 接地装置的接地电阻值应符合设计要求。确保雷电流由接地装置流入大地或经大地流向另一接地体，建筑物及人身财产免受雷击电流造成的破坏。

6.8.2 本条规定为了保证建筑物的防雷安全，接闪带与防雷引下线之间采用焊接形式连接，防雷引下线与接地装置之间采用焊接形式连接，防雷引下线将接闪带接收的雷电流引向接地装置，避免因人工操作失误，造成接闪带与防雷引下线的焊接面、搭接长度，防雷引下线与接地装置的焊接面、搭接长度违反《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的有关规定。

6.8.3 利用建筑物柱内主筋作为防雷引下线，须将柱内主筋焊接，柱内主筋的焊接的搭接倍数为圆钢与圆钢搭接不应小于圆钢直径的 6 倍，且应双面施焊，以保证电气通路可靠。装配式整体剪力墙结构中，预制剪力墙竖向钢筋的连接可根据不同部位，分别采用套筒灌浆连接、浆锚搭接连接。套筒灌浆连接与浆锚搭接连接做法大同小异，即一侧柱体端部为钢套筒，另一侧柱体端部为钢筋，钢筋插入套筒后注浆，钢筋与套筒之间隔着混凝土砂浆。由于钢筋之间不连续，不能满足电气通路的要求，因此，装配式建筑物利用土建结构柱内的钢筋作为防雷引下线，同时连接处采用套筒灌浆连接或浆锚搭接连接，则连接处需采用同等截面积的钢筋进行跨接，参见防雷引下线跨接示意图所示。考虑到预制剪力墙的施工，跨接钢筋宜采用 HPB300 级钢，以达到电气通路的目的。

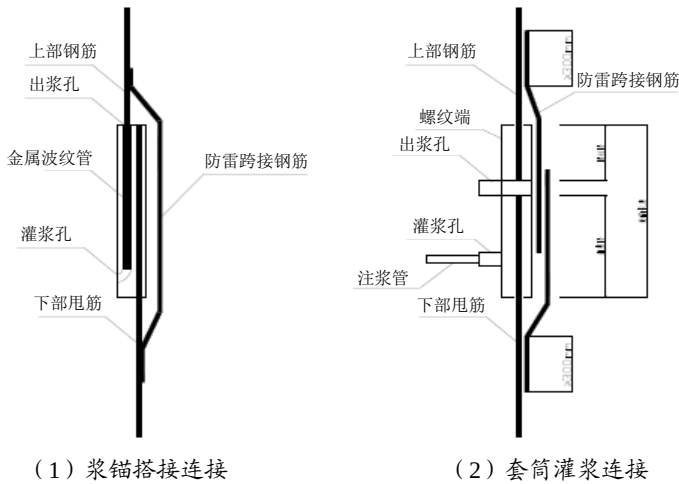


图 6.8.3 柱内主筋作为防雷引下线连接形式

6.8.4 防雷接地的作用主要是防止人身遭受电击、设备和线路遭受损坏、预防火灾和防止雷击、防止静电损害和保障消防系统正常运行。故本条规定设备机房采取如接地线、接地汇流排和电涌保护器的措施，可防止在雷电冲击作用下产生的电流对设备机房设备的损坏。等电位联结是为了降低设备机房内间接接触电压和设备电器元件间的电位差，并消除机房外电气线路和各种金属管道引入带来的危险故障电压的危害；且执行《安全防范工程技术规范》GB 50348-2004：

3.9.5 安全防范系统的电源线、信号线经过不同防雷区的界面处，宜安装电涌保护器；系统的重要设备应安装电涌保护器。电涌保护器接地端和防雷接地装置应作等电位联结。等电位联结带应采用铜质线，其截面积应不少于 16mm²。3.9.6 监控中心内应设置接地汇集环或汇集排，汇集环或汇集排宜采用裸铜线，其截面积应不小于 35mm²。

6.8.5 本条款指出采用土建基础底板钢筋网作为接地装置时，由于接地装置依据设计的要求，可能会选用不同规格型号的金属型钢，

除埋设在混凝土外，金属型钢的焊接表面应做防腐处理，其焊接搭接长度应执行《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303-2015：

22.2.2 接地装置的焊接应采用搭接焊，除埋设在混凝土中的焊接接头外，应采取防腐措施，焊接搭接长度应符合下列规定：1 扁钢与扁钢搭接不应小于扁钢宽度的 2 倍，且应至少三面施焊；2 圆钢与圆钢搭接不应小于圆钢直径的 6 倍，且应双面施焊；3 圆钢与扁钢搭接不应小于圆钢直径的 6 倍，且应双面施焊；4 扁钢与钢管，扁钢与角钢焊接，应紧贴角钢外侧两面，或紧贴 3/4 钢管表面，上下两侧施焊。

6.8.6 本条款屋面明敷接闪带支架间距、水平度（垂直度）、弯曲度应整齐划一，是观感质量验收的需要，规定接闪带支架水平方向、垂直方向和弯曲部位安装间距时需考虑支架的承载能力，固定支架保持承受垂直拉力不低于 49N 是考虑室外风洞的影响。

6.8.7 本条主要是基于金属门窗防直击雷考虑的，为安全起见，可按第二类防雷要求措施处理。屋面建筑金属门窗的引出线与建筑物防雷引下线连接时，焊接搭接长度、焊缝观感质量和防电化学腐蚀措施应满足《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的有关规定。

6.8.8 集成卫生间内各种卫生器具金属配件均为电镀镍层，金属镍层有很强的钝化作用，在其表面形成一层极薄的钝化膜，能抵抗酸、碱和大气氧化的腐蚀，故本条款规定采用机械连接的方式做卫生洁具的等电位联结，避免破坏金属配件的电镀镍层。在卫生器具内侧设置专用等电位联结点与暗敷的等电位联结支线可靠连接，并标识清晰。

6.9 抗震支吊架安装

6.9.1 本条第 1 款依据《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981-2014：

7.1.2 内径不小于 60mm 的电气配管及重力不小于 150N/m 的电缆梯

DB11/T 1709-2019

架、电缆槽盒、母线槽均应进行抗震设防。第 4 款建筑电气工程的电缆梯架、托盘、槽盒及母线槽应采用内衬氟橡胶限位卡将电缆梯架、托盘、槽盒及母线槽锁定在横担上，防止非同类型金属材料间发生电化学反应以及电动力发生的位移。本条第 2 款参见本规程第 4.8.10 条第 2 款、第 3 款、第 4 款的条文说明。本条第 3 款参见本规程第 4.8.10 条第 5 款、第 6 款的条文说明。

6.9.2 参见本规程第 4.8.12 条、第 4.8.13 条的条文说明。

6.10 系统试运行

6.10.1 本条第 1 款、第 2 款、第 3 款、第 4 款规定建筑电气工程安装完成后应对低压配电系统调试，调试合格后对低压配电电源质量进行检测，以保证低压配电系统安全、可靠运行。且应执行《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411-2007：12.2.3 工程安装完成后应对低压配电系统调试，调试合格后应对低压配电电源质量进行检测。其中：1 供电电压允许偏差：三相供电电压允许偏差为标称系统电压的±7%；单相 220V 为+7%、-10%。2 公共电网谐波电压限值为：380V 的电网标称电压，电压总谐波畸变率（THDu）为 5%，奇次（1～25 次）谐波含有率为 4%，偶次（2～24 次）谐波含有率为 2%。3 谐波电流不应超过表 12.2.3 中规定的允许值。4 三相电压不平衡度允许值为 2%，短时不得超过 4%。

表 12.2.3 谐波电流允许值

标准电压 (kV)	基准短路容量 (MVA)	谐波次数及谐波电流允许值 (A)											
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0.38	10	78	62	39	62	26	44	19	21	16	28	13	24
		谐波次数及谐波电流允许值 (A)											
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
		11	12	9.7	18	8.6	16	7.8	8.9	7.1	14	6.5	12

本条第 5 款规定 10kV 及以下配电系统电力变压器低压侧的功率因数，主要是基于建筑电气工程节能考虑，且应执行《民用建筑电

气设计规范》JGJ 16-2008：3.6.2 10（6）kV 及以下无功补偿宜在配电变压器低压侧集中补偿，且功率因数不宜低于 0.9。高压侧的功率因数指标，应符合当地供电部门的规定。

本条第 6 款规定 630A 及以上大容量配电线路表面允许工作温度，且应执行《电力工程电缆设计规范》GB 50217-2007：3.6.1 电力电缆导体截面选择应符合下列规定：1 最大工作电流作用下的电缆导体温度不得超过电缆绝缘最高允许值，持续工作回路的电缆导体工作温度应符合本标准附录 A 的规定；

表 A 常用电力电缆导体的最高允许温度

电缆			最高允许温度（℃）	
绝缘类别	型式特征	电压（kV）	持续工作	短路暂态
聚氯乙烯	普通	≤1	70	160（140）
交联聚乙烯	普通	≤500	90	250
自容式充油	普通牛皮纸	≤500	80	160
	半合成纸	≤500	85	160

注：括号内数值适用于截面大于 300mm² 的聚氯乙烯绝缘电缆。

6.10.2 民用建筑电气工程的特点是照明系统负荷大、线路长，对照明系统的稳定性有很高的要求，所以要做连续负荷试验，以检查整个照明系统的热稳定性。装配式建筑也要通电试运行以检查照明系统：照明线路、照明器具、照明控制装置的可靠性和安全性，并对运行参数如：运行电流、运行电压和运行温度等每 2h 按照明回路记录运行 1 次，连续试运行 8h 无故障。

6.10.3 照明系统的测试应执行《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB 50150-2016：23.0.2 测量绝缘电阻，应符合下列规定：1 应按本标准第 3.0.9 条的规定，根据电压等级选择兆欧表；2 配电装置及馈电线路的绝缘电阻值不应小于 0.5MΩ；3 测量馈电线路绝缘电阻时，应将断路器（或熔断器）、用电设备、电器和仪表等断开。防止照明系统各回路电线绝缘层损伤，造成短路灯具烧毁或照明器具损坏。《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303-2015：

DB11/T 1709-2019

5.1.9 配电箱（盘）内的剩余电流动作保护器（RCD）应在施加额定剩余动作电流（ $I_{\Delta n}$ ）的情况下测试动作时间，且测试值应符合设计要求。确保剩余电流动作保护器（RCD）能按设计限值要求可靠动作，安装完成后应按设计限值要求检测动作电流和动作时间，以确保其灵敏度和可靠性。

6.10.4 本条规定了消防系统应具备的基本功能。第1款规定了系统报警功能，系统能够接收火灾自动报警系统等自动消防设施发出的信号，为了屏蔽误报和错报火灾报警信号，远程监控系统首先对接收到的火灾报警信息进行确认，再转发至城市消防通信指挥中心或其他接处警中心。第2款规定了系统对装配式建筑消防设施的运行状态进行实时监控的功能。第3款规定了系统为消防管理部门提供的信息查询功能，消防管理部门能够通过授权系统接口查询火灾报警信息、建筑消防设施运行状态信息和消防安全管理信息。第4款规定了从用户信息传递装置接收到报警信息到监控中心接收并显示的最长时间，该款强调系统的火灾报警信息传输和接收的快捷。第5款规定了监控中心对用户信息传输巡检周期的要求及检查方式，保证各联网用户的用户信息传输装置的可靠运行。消防系统功能、指标测试等验收应执行《城市消防远程监控系统技术规范》GB 50440-2007中第4.2.1条、第4.2.2条的有关规定。

6.10.5 本条第1款、第2款、第3款、第6款、第7款、第8款、第9款、第11款、第12款规定装配式建筑电气工程施工质量验收资料应执行《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303-2015：3.4.3 当验收建筑电气工程时，应核查下列各项质量控制资料，且资料内容应真实、齐全、完整：1 设计文件和图纸会审记录及设计变更与工程洽商记录；2 主要设备、器具、材料的合格证和进场验收记录；3 隐蔽工程检查记录；4 电气设备交接试验检验记录；5 电动机检查（抽芯）记录；6 接地电阻测试记录；7 绝缘电阻测试记录；8 接地故障回路阻抗测试记录；9 剩余电流动作保护器测试记录；10 电气设备空

载试运行和负荷试运行记录；11 EPS应急持续供电时间记录；12 灯具固定装置及悬吊装置的载荷强度试验记录；13 建筑照明通电试运行记录；14 接闪线和接闪带固定支架的垂直拉力测试记录；15 接地（等电位）联结导通性测试记录；16 工序交接合格等施工安装记录。北京市地方标准《建筑工程资料管理规程》DB11/T 695-2017：

5.3.3 施工技术资料（C2）包括施工组织总设计、单位工程施工组织设计、施工方案、专项施工方案、技术交底记录、图纸会审记录、设计变更通知单、工程变更洽商记录和“四新”（新材料、新产品、新技术、新工艺）技术应用等，其内容和要求应符合现行北京市地方标准《建筑工程施工组织设计规程》DB11/T 363和相关标准的规定，并应符合以下要求：1 施工组织总设计、单位工程施工组织设计、施工方案、专项施工方案应有符合规定的审批手续，报项目监理机构批准后实施；2 技术交底记录应有交底双方人员的签字。技术交底资料包括：施工组织总设计交底、单位工程施工组织设计交底、施工方案和专项施工方案技术交底、施工作业交底等；3 设计交底与图纸会审记录应按专业汇总整理，有关各方签字确认；4 “四新”技术应用应经专家论证并形成论证意见。

建筑电气工程供配电系统中电线、电缆的单芯截面积和单芯导体电阻值是否满足设计技术参数，直接影响供配电系统各电气回路的节能效果和运行的可靠性。因此，本条第4款规定在电线、电缆进场时，应对其单芯截面积和单芯导体电阻值技术性能参数进行复验。复验应采取见证取样送检的方式，即在监理工程师见证下，按照有关规定在随机抽取进场前的试样，送至有见证检测资质的第三方检测机构进行检测，并形成复验报告。且应执行《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411-2007：12.2.2 低压配电系统选择的电缆、电线截面不得低于设计值，进场时应对其截面和每芯导体电阻值进行见证取样送检。每芯导体电阻值应符合表12.2.2的规定。

表 12.2.2 不同标称截面的电线、电缆每芯导体最大电阻值

标称截面积 (mm ²)	0.5	0.75	1.0	1.5	2.5	4	6	10	16
20℃时导体最大电阻 (Ω/km) 圆铜导体	36.0	24.5	18.1	12.1	7.41	4.61	3.08	1.83	1.15
标称截面积 (mm ²)	25	35	50	70	95	120	150	185	40
20℃时导体最大电阻 (Ω/km) 圆铜导体	0.727	0.524	0.387	0.268	0.193	0.153	0.124	0.0991	0.0754

本条第 5 款是基于当发生火灾时，避免高温火焰及烟雾穿越电气竖井的洞口、防火封堵材料缝隙向上下层蔓延扩散，以保证防火分区的防火安全功能而提出的要求。且应执行《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231-2016：7.1.9 装配式混凝土建筑的设备与管线穿越楼板和墙体时，应采取防水、防火、隔声、密封等措施，防火封堵应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。《建筑设计防火规范》GB 50016-2014：6.1.6 除本规范第 6.1.5 条规定外的其他管道不宜穿过防火墙，确需穿过时，应采用防火封堵材料将墙与管道之间的空隙紧密填实，穿过防火墙处的管道保温材料，应采用不燃材料；当管道为难燃及可燃材料时，应在防火墙两侧的管道上采取防火措施。

本条第 10 款消防系统验收资料应满足《关于深化消防执法改革的意见》（厅字[2019]34 号）文件的要求，按住房和城乡建设部、应急管理部关于做好移交承接建设工程消防设计审查验收职责的通知规定收集消防系统有关验收资料。

目前，装配式建筑电气工程施工过程验收资料可分为建筑电气工程检验批验收记录，建筑电气工程分项工程质量验收记录，建筑电气工程分部工程质量验收记录，本条第 11 款参见本规程附录 B 装配式建筑设备与电气工程施工过程验收资料。检验批验收记录表 B1-1 验收项目中的主控项目、一般项目执行《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303-2015 的规定。检验批验收记录表 B1-1 中检验批容量、检验批部位、最小/实际抽样数量执行《建筑工程施工质

量验收统一标准》GB 50300-2013 的规定。分项工程质量验收记录表 B1-2 中检验批数量应为该表检验批名称（序号）之和，非检验批容量之和。分部工程质量验收记录表 B1-3 中的子分部工程名称、分项工程名称内容填写参见本规程附录 A 装配式建筑设备与电气工程子分部工程和分项工程划分表的要求。同理，消防系统可参考上述规定填写施工过程验收资料，检验批验收记录表 B1-1 验收项目中的主控项目、一般项目严格执行《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339-2013 的规定。