

福建省工程建设地方标准 DB

工程建设地方标准编号：DBJ/T13-82-2018

住房和城乡建设部备案号：J10790-2018

福建省建筑节能工程施工技术规程

Technical specification for construction of
building energy-saving projects of Fujian

2018-11-19 发布

2019-2-1 实施

福建省住房和城乡建设厅 发布

福建省工程建设地方标准

福建省建筑节能工程施工技术规程

Technical specification for construction of
building energy-saving projects of Fujian

工程建设地方标准编号：DBJ/T13-82-2018

住房和城乡建设部备案号：J10790-2018

主编单位：福建建工集团有限责任公司
福建九鼎建设集团有限公司

批准部门：福建省住房和城乡建设厅

实施日期：2019 年 2 月 1 日

福建省住房和城乡建设厅关于发布省工程建设地方标准《福建省建筑节能工程施工技术规程》的通知

闽建科〔2018〕39号

各设区市建设局（建委），平潭综合实验区交通与建设局，各有关单位：

由福建建工集团有限责任公司、福建九鼎建设集团有限公司共同主编的《福建省建筑节能工程施工技术规程》，经审查，批准为福建省工程建设地方标准，编号 DBJ/T13-82-2018，自2019年2月1日起实施。原《居住建筑节能工程施工技术规程》DBJ13-82-2006同时废止。在执行过程中，有何问题和意见请函告省厅科技与设计处。

该标准由省厅负责管理。

福建省住房和城乡建设厅
2018年11月19日

前 言

本规程是根据福建省住房和城乡建设厅《关于发布福建省工程建设地方标准复审结果的通知》（闽建科[2014]45 号）和《关于印发福建省住房和城乡建设系统 2015 年第三批科学技术项目计划的通知》（闽建办科[2015]6 号）的要求，标准编制组经过广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国家和地方先进标准，并在广泛征求意见的基础上，修订了本标准。

本规程的主要技术内容有：1、总则；2、术语；3、基本规定；4、墙体节能工程；5、幕墙节能工程；6、门窗节能工程；7、屋面节能工程；8、照明与配电节能工程；9、通风与空调节能工程；10、空调与采暖系统的冷热源及管网节能工程；11、太阳能光热系统节能工程；12、太阳能光伏系统节能工程；13、地源热泵换热系统节能工程；14、监测与控制节能工程及附录。本次修订的主要技术内容包括：1、提出规程的适用范围由居住建筑扩大到民用建筑；2、内容包括建筑围护结构节能，设备系统节能和可再生能源利用三大部分；3、首次明确了太阳能光热系统、太阳能光伏系统、地源热泵换热系统等可

再生能源节能工程的施工技术要求；4、细化了墙体、屋面节能工程技术内容。

本规程由福建省住房和城乡建设厅负责管理，由福建建工集团有限责任公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见和建议，请寄送福建省住房和城乡建设厅科技与设计处（地址：福州市北大路 242 号，邮编：350001）或福建建工集团有限责任公司（地址：福州市五四路 89 号置地广场 36 层，邮编：350003）以供今后修订时参考。

本规程主编单位：福建建工集团有限责任公司

福建九鼎建设集团有限公司

本规程参编单位：福建七建集团有限公司

福建六建集团有限公司

中建海峡建设发展有限公司

漳州高新区建设工程质量安全监督站

福建省洸澄建设集团有限公司

厦门特房建设工程集团有限公司

中交建宏峰集团有限公司

福建忠科建设有限公司

本规程主要起草人员：陈圣洪 曾庆友 梁晓劼 庄发玉

戴益华 叶国松 林章凯 杨 国

王宗成 阮锦发 陈育新 苏亚森

黄晓锋 王赛华 吴志鸿 陈明伟

张雅玲 池昌岩 黄伟兴 蔡 晟

杨仁光 邱庆铨 洪灵毅 黄长炜

张党生 巫庆明 张美珍 陈萧强

沈延弘 郑景昌 陈少聪 张世全

余 秋 曾 晨

本规程主要审查人员：黄跃森 林卫东 周继忠 吕建星

黄尚敏 吴国来 杨志扬

目 录

1 总则	1
2 术语	2
3 基本规定	5
4 墙体节能工程	7
4.1 一般规定	7
4.2 外墙自保温施工	8
4.3 外墙保温浆料施工	16
4.4 外墙保温板（块）材保温施工	19
4.5 现喷硬泡聚氨酯外墙保温施工	26
4.6 外墙建筑反射隔热涂料涂饰施工	31
5 幕墙节能工程	35
5.1 一般规定	35
5.2 玻璃幕墙施工	36
6 门窗节能工程	37
7 屋面节能工程	40
7.1 一般规定	40
7.2 板（块）状保温层施工	42
7.3 现喷硬泡聚氨酯保温层施工	47
7.4 种植屋面施工	50
7.5 发泡浆料保温层施工	56
8 配电与照明节能工程	62
8.1 一般规定	62
8.2 配电系统施工	63

8.3 电气照明施工	64
9 通风与空调节能工程	66
9.1 一般规定	66
9.2 通风与空调节能施工	66
10 空调与采暖系统的冷热源及管网节能工程	73
10.1 一般规定	73
10.2 空调与采暖系统的冷热源及管网施工	73
11 太阳能光热系统节能工程	76
11.1 一般规定	76
11.2 太阳能光热系统施工	76
12 太阳能光伏系统节能工程	81
12.1 一般规定	81
12.2 太阳能光伏系统施工	81
13 地源热泵换热系统节能工程	85
13.1 一般规定	85
13.2 地埋管换热系统的施工	86
13.3 地下水换热系统的施工	89
13.4 地表水换热系统的施工	89
14 监测与控制节能工程	91
14.1 一般规定	91
14.2 监测与控制系统施工	92
本规程用词说明	96
引用标准名录	97
条文说明	100

Contents

1 General Provisions.....	1
2 Terms.....	2
3 Basic Requirements.....	5
4 Wall Energy Efficiency Works.....	7
4.1 General Regulations.....	7
4.2 External Wall Self-insulation Construction.....	8
4.3 External Wall Insulation Mortar Construction.....	16
4.4 External Wall Insulation Board Construction.....	19
4.5 External Wall Site Spary Hard Foam Polyurethane Construction	26
4.6 External Wall Architectural Reflective Thermal insulation Coating Construction.....	31
5 Energy conservation works of curtain walls.....	35
5.1 General Regulations.....	35
5.2 Construction requirements of Glass curtain wall construction	36
6 Energy conservation works of windows and doors.....	37
7 Energy conservation works of roofs.....	40
7.1 General Regulations.....	40
7.2 Construction Requirements of Panel (Block) Shape Insulation Layer.....	42
7.3 Construction requirement of Site Spary Hard Foam Polyurethane	47

7.4 Planting Roof Construction Requirements·····	50
7.5 Slurry Insulation Layer Construction Requirements·····	56
8 Energy conservation works of ventilation and air-conditioning system·····	62
8.1 General Regulations·····	62
8.2 Construction Requirements of Power Distribution System···	63
8.3 Electrical Lighting Construction Requirements·····	64
9 Energy conservation works of the cold/heat source of air-conditioning system and pipe network·····	66
9.1 General Regulations·····	66
9.2 Heating ventilation and air-conditioning energy conservation Construction·····	66
10Energy conservation works of power distribution and lighting ·····	73
10.1 General Regulations·····	73
10.2 Air-conditioning and heating system cold and heat source and pipe network construction·····	73
11 Energy conservation works of solar energy photothermal system ·····	76
11.1 General Regulations·····	76
11.2 Solar thermal system Construction·····	76
12 Energy conservation works of solar energy photovoltaic system ·····	81
12.1 General Regulations·····	81
12.2 Solar photovoltaic system Construction·····	81
13 Energy conservation works of ground source heat pump heat exchange system·····	85

13.1 General Regulations.....	85
13.2 Construction Requirements of Buried Pipes of Heat Exchanger System.....	86
13.3 Construction Requirements of Ground Water Heat Exchanger system.....	89
13.4 Construction Requirements of Surface Water Heat Exchanger System.....	89
14 Energy conservation works of monitor and control.....	91
14.1 General Regulations.....	91
14.2 Construction Requirements of monitor and control system	92
Explanation of wording in this specification.....	96
Normative standards.....	97
Explanation of provisions.....	100

1 总则

1.0.1 为提高福建省建筑节能工程的施工技术水平，规范建筑节能工程施工的过程控制，保证工程质量，做到技术先进、工艺合理、节约资源、保护环境，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于福建省内新建、改建和扩建的民用建筑工程中墙体、幕墙、门窗、屋面、通风与空调、空调系统的冷热源及管网、配电与照明、太阳能光热、太阳能光伏、地源热泵换热系统、监测与控制等建筑节能工程的施工。

1.0.3 建筑节能工程施工除应执行本规程外，尚应符合国家及本省现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 自保温墙体 self-thermal insulation wall

按照一定的建筑构造，采用节能型墙体材料及配套专用砂浆使墙体热工性能等物理性能指标符合相应标准的建筑墙体。

2.0.2 自保温混凝土复合砌块 multiple thermal insulation block

以高性能混凝土空心砌块为壳体，在其孔腔内复合填充泡沫混凝土和聚苯板等轻质保温材料，通过生产工艺使砌块壳体与保温材料注塑成整体而形成的集建筑围护与保温功能为一体的混凝土砌块。

2.0.3 蒸压加气混凝土砌块薄层砌筑 construction autoclaved aeraed concrete block using thin-layer masonry mortar

采用蒸压加气混凝土砌块和专用薄层砌筑砂浆砌筑，砌筑灰缝厚度不大于 5mm，砌筑前不润湿蒸压加气混凝土砌块的施工方法。

2.0.4 保温浆料 insulating mortar

由无机胶凝材料、添加剂、填料与无机轻集料混合而成的预混料，使用时按比例加水搅拌混合而成的浆料。

2.0.5 无机轻集料砂浆保温系统 thermal insulating systems of

inorganic lightweight mortar

由界面层、无机轻集料保温砂浆保温层、抗裂面层及饰面层组成的保温系统。包括外墙外保温、内保温两种保温构造。

2.0.6 无机轻集料保温砂浆 the mortar with mineral binder and using lightweight inorganic granule as aggregate

以憎水型膨胀珍珠岩、膨胀玻化微珠、闭孔珍珠岩、陶砂等无机轻集料为保温材料，以水泥或其他无机胶凝材料为主要胶结料，并掺和高分子聚合物及其他功能性添加剂而制成的建筑保温干混砂浆。

2.0.7 现喷硬泡聚氨酯 polyurethane spray foam

以异氰酸酯、多元醇为主要原料加入添加剂组成的双组份，经现场高压喷涂施工形成具有防水和隔热功能、闭孔率不低于95%的无缝泡沫材料。

2.0.8 反射隔热涂料 Reflective thermal insulation coatings

由基料、热反射颜料、填料和助剂等组成。通过高效反射太阳光来达到隔热目的。

2.0.9 种植屋面 planted roof

在屋面防水层上铺以种植介质，并种植植物，起到隔热作

用的屋面。

2.0.10 发泡浆料 foam shury

以聚苯颗粒、胶凝材料、水为主要成分，同时掺和发泡剂和其他功能组分，按一定配比制备的粘稠浆料。

2.0.11 建筑能源管理系统 building energy management system

是指用于建筑能源管理的管理策略和软件系统。该系统按时间（月或年），根据检测、计量和计算的数据，做出统计分析，绘制成图表；或按建筑物内各分区或用户，或按建筑节能工程的不同系统，绘制能流图；用于指导管理者实现建筑的节能运行。

3 基本规定

3.0.1 施工现场应建立质量管理体系、施工质量控制和检验制度。

3.0.2 施工前，应由建设单位组织设计、施工、监理等单位对设计文件进行交底和会审。

3.0.3 设计变更不得降低建筑节能效果。当设计变更涉及建筑节能效果时，应经原施工图设计审查机构审查，在实施前应办理设计变更手续，并获得监理或建设单位的确认。

3.0.4 单位工程的施工组织设计应包括建筑节能工程施工内容。建筑节能工程施工前，施工单位应编制建筑节能工程施工方案并经监理（建设）单位审查批准。施工单位应对从事建筑节能工程施工作业的人员进行技术交底。

3.0.5 建筑节能工程施工前，应根据节能要求和施工条件，确定施工工艺，并做好样板。

3.0.6 建筑节能工程采用的新技术、新设备、新材料、新工艺，应按照有关规定进行鉴定或备案。施工前应对新的或首次采用的施工工艺进行评价，并制订专门的施工技术方案。

3.0.7 建筑节能工程施工应采取有效的安全及环境保护措施。

3.0.8 建筑节能工程各工序的施工，应在前一道工序质量检查合格后进行。

3.0.9 建筑节能工程施工过程，应及时进行自检、互检和交接检，其质量不应低于现行国家标准和福建省地方标准的有关规定。

对检查中发现的质量问题，应按规定程序及时处理。

3.0.10 建筑节能工程施工使用的材料、产品和设备，应符合国家现行有关标准、设计文件的规定。

3.0.11 材料、半成品和成品进场时，应对其规格、型号、外观和质量证明文件进行检查，并应按现行国家标准和福建省地方标准的有关规定进行检验。

3.0.12 材料进场后，应按种类、规格、批次分开储存与堆放，并应标识明晰。储存与堆放条件不应影响材料品质。

3.0.13 建筑节能工程施工前，施工单位应制定检测和试验计划，并应经监理（建设）单位批准后实施。

4 墙体节能工程

4.1 一般规定

4.1.1 本章适用于采用块材、板材、浆料、涂料等墙体保温、隔热材料的自保温、内保温、外保温和隔热节能工程施工。

4.1.2 墙体节能工程施工前应按照设计和施工方案的要求对基层处理干净，先施工找平层，满足后续工序要求。

4.1.3 墙体保温、隔热材料在运输、储存和施工过程中应采取防火、防潮、防水等保护措施。

4.1.4 加强网可采用耐碱玻纤网或热镀锌电焊钢丝网，应先抹砂浆再压入加强网，且加强网不得外露。

4.1.5 外保温系统应包覆门窗框外侧洞口、女儿墙及封闭阳台、混凝土梁、柱、挑板等热桥部位。施工产生的墙体缺陷，如穿墙套管、脚手眼、孔洞等，应按构造层设计进行修复，不得影响墙体热工性能。

4.1.6 民用建筑外保温材料的燃烧性能宜为 A 级，且不应低于 B2 级。外墙外保温燃烧性能级别为 B1 或 B2 时，应按规定设置防火隔离带。防火隔离带施工应满足设计及相关要求。

4.1.7 墙体节能工程的施工，应符合下列要求：

- 1** 保温、隔热构造及各层材料的厚度必须符合设计要求；
- 2** 保温板材与基层及各构造层的粘结或连接必须牢固，粘结强度和连接方式应符合设计要求，保温板材与基层的粘结强度应做现场拉拔试验；
- 3** 采用保温浆料做外保温时，保温浆料厚度超过 20mm 时应分层施工。保温层与基层之间及各层之间的粘结必须牢固，不应脱层、空鼓、开裂。保温浆料应厚度均匀、接槎平顺；
- 4** 墙体节能工程的保温层采用预埋或后置锚固件固定时，锚固件的数量、位置、锚固深度应符合设计要求；
- 5** 采用保温板材的外墙外保温工程，不宜采用粘贴饰面砖做饰面层。

4.2 外墙自保温施工

4.2.1 本节适用于采用蒸压加气混凝土砌块、自保温混凝土复合砌块（砖）、淤泥多孔砖、烧结煤矸石多孔砖等砌筑的非承重自保温墙体施工。

4.2.2 蒸压加气混凝土砌块产品及配套材料的技术要求应符合

以下规定：

1 蒸压加气混凝土砌块应符合《蒸压加气混凝土砌块应用技术规程》DBJ/T 13-29、《蒸压加气混凝土砌块墙体构造》DBJT 13-75 等相关标准的规定及设计要求；

2 蒸压加气混凝土砌块砌筑，应采用符合《蒸压加气混凝土墙体专用砂浆》JC/T890 要求的专用砌筑砂浆。薄层砌筑时，应采用尺寸偏差和外观质量为优等品的蒸压加气混凝土砌块和专用薄层砌筑砂浆。薄层抹灰应采用符合《蒸压加气混凝土墙体专用砂浆》JC/T890 要求的专用抹灰砂浆；

3 外墙抹灰及有防水要求的内墙抹灰时，应采用符合《蒸压加气混凝土墙体专用砂浆》JC/T890 要求的防水型界面砂浆；无防水要求的内墙抹灰时，应采用符合《蒸压加气混凝土墙体专用砂浆》JC/T890 要求的界面砂浆。

4.2.3 自保温混凝土复合砌块（砖）产品及配套材料的技术要求应符合以下规定：

1 自保温混凝土复合砌块（砖）应符合《复合保温砖和复合保温砌块》GB/T 29060、《自保温混凝土复合砌块》JG/T 407 等相关标准的规定及设计要求；

2 砌筑及抹灰砂浆等配套材料应符合《自保温混凝土复合砌块墙体应用技术规程》JGJ / T 323 等相关标准的规定。

4.2.4 淤泥多孔砖、烧结煤矸石多孔砖产品及配套材料的技术要求应符合以下规定：

1 淤泥多孔砖、烧结煤矸石多孔砖应符合《烧结保温砖和保温砌块》GB 26538、《烧结多孔砖和多孔砌块》GB 13544 等相关标准的规定；

2 淤泥多孔砖砌筑及抹灰砂浆等配套材料应符合《淤泥多孔砖应用技术规程》JGJ / T 293 等相关标准的规定；

3 烧结煤矸石多孔砖砌筑及抹灰砂浆等配套材料应符合《烧结煤矸石多孔砖（砌块）应用技术规程》DBJ / T13-195 等相关标准的规定。

4.2.5 蒸压加气混凝土砌块砌筑分普通砌筑和薄层砌筑两种方法。薄层砌筑时，框架柱和混凝土墙上的拉结筋宜采用后锚固连接。

4.2.6 施工工艺流程

基面处理→试排砌块→拌制专用砌筑砂浆→立皮数杆→挂线砌筑（埋设拉结筋）→安装或现浇门窗过梁→砌体顶部处理

→管线敷设→墙面抹灰→做饰面层

4.2.7 自保温砌块（砖）墙体内不应混砌不同材质、不同强度等级的墙体材料。

4.2.8 自保温砌块（砖）墙体砌筑时，块体材料相对含水率及龄期应符合以下规定：

1 蒸压加气混凝土砌块薄层砌筑，砌筑前不应浇水，砌筑时应控制砌块相对含水率不大于 20%；普通砌筑，在砌筑当天对砌块砌筑面适量浇水湿润，相对含水率应小于 30%。砌块龄期不得少于 28d；

2 自保温混凝土复合砌块（砖）砌筑前不应浇水。当施工期间气候异常炎热干燥或砌块表面太干时，I 型自保温砌块可在砌筑前稍加喷水湿润，对表面明显潮湿的自保温砌块不应使用。砌块龄期不得少于 28d；

3 在常温状态下，淤泥多孔砖、烧结煤矸石多孔砖应提前 1d~2d 浇（喷）水湿润，不得采用干砖或处于吸水饱和状态的砖砌筑，砌筑时的相对含水率宜为 60%~70%。

4.2.9 外墙自保温工程施工应符合下列规定：

1 砌筑基层处理和防水基座应符合下列规定：

1) 砌筑前应将砌块砌筑面浮灰清除干净。砌筑第一皮砌块前, 应先清理基面, 并用 M10 水泥砂浆找平。

2) 厨房、卫生间、浴室等潮湿房间及底层外墙的砌块墙体宜砌在高度不小于 200mm 的 C20 素混凝土基座上, 并做好墙面防水处理。

2 排砖及立皮数杆应符合下列规定:

1) 砌筑前应进行排块设计, 以便配料和减少施工现场砌块切锯, 施工时应按图纸施工;

2) 试排砌块, 使上、下皮错缝搭接, 其搭接长度应不小于砌块长度的 $\frac{1}{3}$, 对蒸压加气混凝土砌块应不小于 150mm, 对自保温混凝土复合砌块(砖)不宜小于 90mm;

3) 立面排块应根据轴线尺寸先排窗下墙至窗台部位, 其高度可低于窗台高度, 后排窗间墙至梁底部位;

4) 砌筑时应先在墙体的转角和交界处竖立皮数杆, 间距宜为 4m~8m, 并根据设计要求、砖规格和灰缝厚度, 在杆上标明皮数及门窗洞口、过梁、拉结钢筋等竖向构造变化部位的标高。各种预留洞、预埋件等应按设计要求设置, 避免事后剔凿。

3 砌筑砂浆拌制和使用应符合下列规定：

1) 现场拌制的专用砌筑砂浆应随拌随用，搅拌时间不得少于 3min，应在拌成后 3h 内使用完毕，当施工期间最高气温超过 30℃时，应在 2h 内使用完毕。拌成后和使用中，当出现沁水现象，应在砌筑前再次拌和。专用砌筑砂浆的搅拌时间和使用时间，尚应符合厂家提供的产品使用说明书要求；

2) 墙体标高偏差宜通过调整上部灰缝厚度逐步校正；

3) 铺浆长度一次不宜超过 750mm；需要移动已砌筑好的砌块或砌块被撞动移位时，应铲除原有砌筑砂浆后重新砌筑；

4) 砌块砌筑时应及时将挤出的砂浆清理干净，灰缝应横平竖直、砂浆饱满，水平灰缝砂浆饱满度不应小于 90%，垂直灰缝砂浆饱满度不应小于 80%；

5) 采用普通砌筑时，灰缝厚度宜为 10mm，不应小于 8mm 或大于 15mm。蒸压加气混凝土砌块采用薄层砌筑时，灰缝厚度应控制在 3mm~5mm，不应大于 5mm；

6) 每砌完一皮砌块后应对所有灰缝原浆勾压密实，并勾出 2mm~3mm 的凹缝。

4 砌筑应符合下列规定：

1) 砌筑时，砌块（砖）孔洞位置应按产品标识的方向摆放。多孔保温砌块（砖）应垂直砌筑，空心保温砌块（砖）应平行砌筑；

2) 设置构造柱的墙体应先砌墙，后浇混凝土；

3) 砌体转角和交接处应同时砌筑。对不能同时砌筑而又必须留设的临时间断处，应砌成斜槎，斜槎水平投影长度不小于砌体高度，且不得留阴槎。如留斜槎确有困难时，必须沿高度不超过 400mm 设置 2Φ6 拉结筋，钢筋伸入墙内，每边不小于 700mm；

4) 砌体应分次砌筑，待前次砌筑的砂浆终凝后方可继续砌筑。正常施工条件下，每次、日砌筑高度应符合国家及地方现行有关标准的规定。雨天不宜施工或应有遮盖等防雨措施；

5) 砌体与梁、板下的空（缝）隙部位施工，应在砌筑 14d 后进行。普通砌筑顶部空隙可进行斜砌顶紧处理或嵌填顶塞处理；蒸压加气混凝土砌块薄层砌筑顶部空隙应进行嵌填顶塞处理。斜砌顶紧处理时，砌至接近梁、板底宜留置约 230mm 高空隙，采用小砌块倾斜 60°~75° 顶紧，专用砌筑砂浆填实；嵌填顶塞处理时，砌至顶部预留 20mm~30mm 的空隙，用干硬

性砂浆捻实。

5 水电管线开槽及修补应符合下列规定：

1) 水电管线的暗敷工作，应在墙体砌筑完成且砌筑砂浆达到设计强度 75%以上后进行，并应在墙体抹灰前完成。开槽时不得引起墙体松动、开裂和破坏；

2) 管线开槽距门窗洞口不应小于 300mm；

3) 开槽应使用轻型电动切割机并辅以手工开槽器。开槽深度不宜超过 1/4 墙厚，且应避免在同一位置及槽距 600mm 范围内的墙体正、反面开槽；

4) 敷设管线后应用专用砂浆填实、补平，并沿槽长外贴宽度不小于 200mm 的加强网，其设置应满足本条第 6 款第 4 项的规定。

6 抹灰应符合下列规定：

1) 墙面抹灰应在砌体结构验收合格且水电管线开槽修补完毕后进行；

2) 抹灰前，在不同材料基体交界处、门窗等洞口的角部、暗敷管线的孔槽处应进行加强网的设置。当抹灰总厚度超过 35mm 时，也应设置加强网；

3) 当采用薄层抹灰施工工艺时,室内墙面在砌块墙体与混凝土梁、柱、剪力墙等不同材料界面缝处的薄抹灰层预留 50mm~70mm 的斜槽,待薄抹灰层干固后,再用柔性腻子分两次将斜槽填平;

4) 铺设加强网宽度不小于 200mm,与基体的搭接宽度不小于 100mm。加强网铺设时,应先用铁抹子将专用砂浆抹在基层上,再将加强网展平压入专用砂浆中,必要时用钢钉固定。

4.2.10 自保温混凝土复合砌块(砖)砌筑前应检查砌块内保温材料的镶嵌情况,保温材料不到位、不严实严禁上墙使用;

4.2.11 自保温砌块(砖)砌筑的墙体,应采用具有保温功能的专用砂浆砌筑,专用砌筑砂浆的强度等级应符合设计要求。

4.3 外墙保温浆料施工

4.3.1 本节适用于采用无机轻集料保温砂浆外墙内、外保温工程的施工。

4.3.2 无机轻集料砂浆保温系统墙体保温工程的施工除应执行本规程外,尚应符合《无机轻集料砂浆保温系统技术规程》JGJ 253 等相关标准的规定。

4.3.3 保温浆料用于外墙外保温施工时，尚应符合《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144 的有关规定；用于外墙内保温施工时，尚应符合《外墙内保温工程技术规程》JGJ/T 261 的有关规定。

4.3.4 保温浆料产品的技术要求应符合《建筑保温砂浆》GB/T 20473 等相关标准的规定。

4.3.5 无机轻集料保温砂浆产品的技术要求应符合《膨胀玻化微珠保温隔热砂浆》GB/T 26000、《膨胀玻化微珠轻质砂浆》JG/T 283、《膨胀珍珠岩》JC/T 209 等相关标准的规定。

4.3.6 施工工艺流程

基层处理→找平层施工→涂刷界面砂浆→吊垂线、套方→做灰饼、冲筋→抹保温浆料→养护→抗裂面层施工、压入加强网→做饰面层

4.3.7 抗裂砂浆面层的厚度应符合下列规定：

保温层为无机轻集料保温砂浆时，采用涂料饰面时，不应小于 3mm；采用面砖饰面时，不应小于 5mm；

4.3.8 当采用涂料饰面时，抹面层中应满铺耐碱玻纤网；当采用面砖饰面时，抹面层中应满铺热镀锌电焊网，并用锚栓与基

层形成可靠固定。

4.3.9 外墙保温浆料工程施工应符合下列规定：

1 应按设计和施工方案要求进行基层处理；墙面应清理干净，清洗油渍、清扫浮浆、浮尘、混凝土脱模剂，预留孔洞应及时修补，剔除表面凸出物；界面砂浆应均匀涂刷于基层表面；

2 建筑外墙转角处应吊垂线、套方找规矩，在墙面弹出外门窗水平控制线、垂直控制线、分格缝线，控制好保温浆料表面垂直度；

3 应采用保温浆料做标准饼，然后冲筋，其间距不得大于2m，其厚度应以墙面最高处抹灰厚度不小于设计厚度为准，并进行垂直度检查，门窗口处及墙体阳角部位宜做护角；

4 保温浆料应按设计或产品使用说明书的要求配制。应采用专用机械随拌随用，搅拌时间不宜少于 3min，且不宜大于6min。搅拌好的保温浆料应在 2h 内用完；

5 保温浆料应自上而下分层施工，每层厚度不应大于20mm，后一层施工应在前一层终凝后进行（一般为 24h）。保温浆料层与基层之间及各层之间粘结应牢固，不应脱层、空鼓和开裂；

6 保温浆料硬化干燥后，进行抗裂面层施工，应预先将抗裂砂浆均匀涂刷在保温层上，加强网应埋入抗裂砂浆中，严禁直接干铺在保温层面上用砂浆涂布粘结；

7 加强网及固定锚栓的施工应符合《无机轻集料砂浆保温系统技术规程》JGJ 253、《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144、《外墙内保温工程技术规程》JGJ/T 261 等相关标准的规定；

8 抗裂面层施工后，应及时做好养护，严禁水冲、撞击和振动；

9 水电管线的暗敷工作，应在墙体砌筑完成且砌筑砂浆达到设计强度 75%以上后进行，并应在墙体找平和保温砂浆施工前完成。开槽时不得引起墙体松动、开裂和破坏。

4.3.10 施工后应及时做好保温浆料层的养护，严禁水冲、撞击和振动。保温层应垂直、平整、阴阳角方正、顺直，平整度偏差应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 的规定。

4.4 外墙保温板（块）材保温施工

4.4.1 本节适用于采用外墙有机保温板、无机保温板、复合保

温板的粘贴、锚固施工及保温砌块的贴砌、锚固施工。

4.4.2 外墙有机保温板、无机保温板、复合保温板的粘贴、锚固施工除应执行本规程外，用于外墙外保温施工时，尚应符合《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144 的有关规定；用于外墙内保温施工时，尚应符合《外墙内保温工程技术规程》JGJ/T 261 的有关规定。

4.4.3 伸出外墙面的雨水管卡、预埋件、支架和设备穿墙管道等应安装到位，并预留外保温层和外墙饰面层的厚度。

4.4.4 EPS 保温板产品的技术要求应符合《绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料》GB/T 10801.1、《膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统》JG 149 等相关标准的规定。

4.4.5 XPS 保温板产品的技术要求应符合《绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（XPS）》GB/T 10801.2 等相关标准的规定。

4.4.6 PU 保温板产品的技术要求应符合《建筑绝热用硬质聚氨酯泡沫塑料》GB/T 21588 等相关标准的规定。

4.4.7 岩棉保温板产品的技术要求应符合《岩棉薄抹灰外墙外保温系统材料》JG/T483 等相关标准的规定。

4.4.8 酚醛保温板产品的技术要求应符合《酚醛泡沫板薄抹灰

外墙外保温系统材料》JG/T515 等相关标准的规定。

4.4.9 低密度蒸压加气混凝土保温砌块产品及配套材料的技术要求应符合《蒸压加气混凝土砌块墙体构造》DBJT 13-75、《蒸压加气混凝土砌块》GB 11968 等相关标准的规定。

4.4.10 施工工艺流程（以粘贴保温板为例）

基层处理→涂刷界面剂→粘贴保温板→涂刷界面剂→抗裂砂浆薄抹灰面层施工、压入加强网→做饰面层

4.4.11 外墙保温板（块）材保温工程施工应符合下列规定（以粘贴保温板为例）：

1 清除墙面基层上油污、浮灰等污染物，对凸起、空鼓和疏松部位进行剔除、找平修补。基层表面应均匀涂刷界面剂，根据产品使用说明书要求的间隔时间进行保温板施工；

2 保温板施工前应按设计要求视墙面洞口分部情况绘制排板图，确定粘贴模数及异型板的规格和数量，并在基层上弹出水平、垂直控制线、装饰线槽位置线及板块位置线；

3 需设置膨胀缝、变形缝时则应在墙面上弹出膨胀缝、变形缝及其宽度；

4 现场采用专用切割工具裁切保温板，切口与板面垂直。

安装分格线或装饰线应使用专用开槽器具将保温板切成凹口，凹口处保温板的厚度不少于 15mm；

5 保温板粘贴方式有点框法和条粘法。涂胶粘剂面积不得小于保温板面积的 40%，当楼层在 7 层及 7 层以上建筑的外墙外保温板有效粘结面积率不得小于 70%（如图 4.4.11-1 所示）；

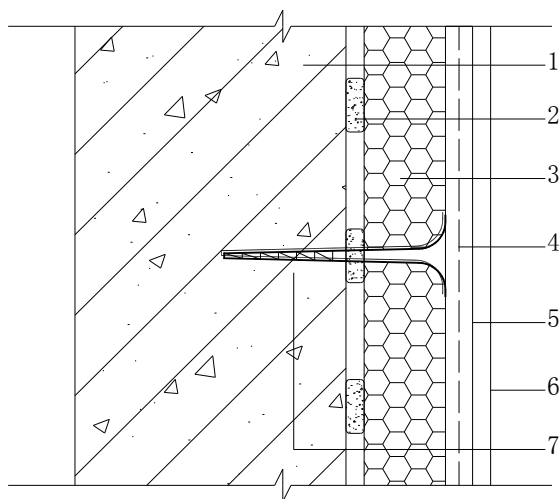


图 4.4.11-1 外墙保温板粘贴系统

1-基层；2-胶粘剂；3-保温板；4-耐碱玻纤网；

5-薄抹面层；6-饰面层；7-锚固件

6 保温板按顺砌方式粘贴，竖向应逐行错缝，上下两保温板宜竖向错缝板长的 1/2，墙角处应交错互锁。门窗洞口四角处的保温板应采用整块板切割成型，不得拼接，接缝距洞口四角

距离不得小于 200mm;

7 保温板抹完胶浆后,应立即将保温板平贴在基层墙体上滑动就位,粘贴时应轻柔、均匀挤压,用不小于 2m 靠尺压平,保证保温板平整。保温板拼缝应严密、无粘接剂,若缝隙大于 2mm,应采用同种材料填缝。对粘贴后的板材平整度进行检查,局部打磨或用保温浆料找平,然后用滚刷将界面处理剂均匀涂刷在保温板表面,作为结合层;

8 抗裂砂浆层分底层和面层两道,中间压入耐碱玻纤网,底层厚度为 2mm~3mm,面层厚度不宜超过 7mm;

9 铺挂耐碱玻纤网时,在保温板表面均匀涂抹一层面积略大于一块网格布的抹面胶浆,立即将网格布布置其上,网格布的凸面朝内,从中间向四周用抹刀抹平,将网格布全部埋入粘结胶浆中,平整压实,深浅适度,胶浆度饱满,严禁出现网线外露、褶皱,不应有明显的显影、砂眼、抹纹、接槎等痕迹;

10 保温板侧边外露处(如伸缩缝、沉降缝、温度缝等缝线两侧,门窗口处)应做好耐碱玻纤网翻包处理;

11 耐碱玻纤网的搭接长度不宜小于 100mm。应做好保温系统在檐口、勒脚处的包边处理。变形缝处应做好防水和保温

构造处理。装饰缝、门窗四角和阴阳角等处应做好局部加强网施工。转角部位加强网应先行压入，而后采用双包角处理，即相邻墙面的耐碱玻纤网均包过墙体转角 200mm；

12 建筑物首层及 2m 以下墙体，应增设一层加强网，并先于标准耐碱玻纤网采用对接埋设，对接缝离墙体转角处不小于 200mm；

13 门窗洞口四角处附加耐碱玻纤网按图 4.4.11-2 施工；

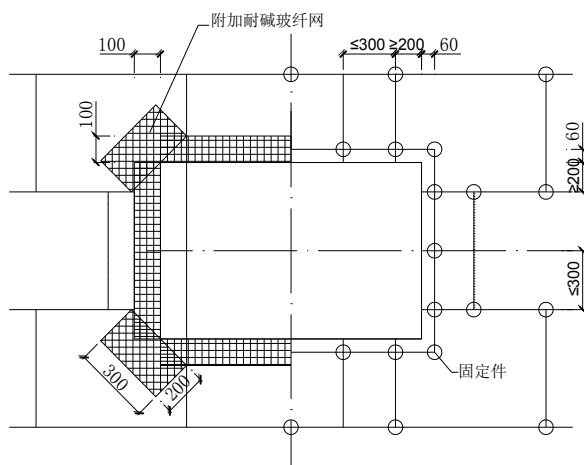


图 4.4.12-2 门窗洞口附加耐碱玻纤网及固定件布置图

14 外墙保温板的锚栓固定应按设计要求施工：

1) 当采用 EPS 保温板、PU 保温板等外保温板时，在受

负风压作用较大的部位宜用锚栓辅助固定，锚栓应呈梅花状布置，每平方米至少 4 个。锚栓锚入墙体结构层孔深应大于 50mm，端头低于保温板外表面 2mm，安装完毕立即用抹灰砂浆抹盖。锚栓安装至少应在胶粘剂使用 24h 后进行；

2) 当采用 XPS 保温板时，应采用粘钉方法施工，锚固件数量不少于平均 5 个/ m^2 ，建筑物高度在 20m 以上时，不少于 6 个/ m^2 ；50m 以上时，不少于 9 个/ m^2 ；80m 以上时，不少于 11 个/ m^2 。任何面积大于 0.1 m^2 的单块板必须使用锚固件。

15 外墙外保温系统必要时应设置抗裂分格缝。成品分格条应在抹灰工序时放入，待砂浆初凝后取出，缝内嵌填背衬材料，再分两次用建筑密封膏封堵。

4.4.12 外墙保温板（块）材保温工程施工应符合下列规定（以贴砌保温砌块为例）：

1 施工前应保证墙面基本平整和垂直并清除表面杂物。外贴砌保温砌块时，厚度不宜大于 50mm。

2 保温砌块贴砌应采用专用粘结剂，应在保温砌块侧面和粘贴面抹满专用粘结剂，其灰缝厚度应控制在 2mm~3mm；

3 第一皮保温砌块贴砌前应用 M7.5 水泥砂浆打底以调整

水平，待找平砂浆终凝后方可贴砌；

4 贴砌后的保温砌块不应任意撬动或随意移动。若需校正，应铲除原有粘结剂后重新贴砌；

5 保温砌块沿长度方向每隔 5m~6m 应设分隔缝，缝内用聚氨酯发泡剂填充，表面粘贴 200mm 宽加强网。

4.5 现喷硬泡聚氨酯外墙保温施工

4.5.1 本节适用于采用现喷硬泡聚氨酯外墙内、外保温工程的施工。

4.5.2 现喷硬泡聚氨酯外墙保温工程除应执行本规程外，用于外墙外保温施工时，尚应符合《硬泡聚氨酯保温防水工程技术规范》GB 50404、《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144 的有关规定；用于外墙内保温施工时，尚应符合《外墙内保温工程技术规程》JGJ/T 261 的有关规定。

4.5.3 现喷硬泡聚氨酯外墙保温系统由基层墙体、底漆层、保温层、界面砂浆、颗粒找平层及饰面层构成。基层墙体可以为砌体结构或混凝土结构。保温层材料为硬泡聚氨酯，现场直接喷涂在基层上。

4.5.4 饰面层可为涂料或面砖。当采用涂料饰面时，抹面层中应满铺耐碱玻纤网，待抗裂砂浆基层基本干燥后刮柔性腻子，宜刮两遍，使其表面平整光洁；当采用面砖饰面时，抹面层中应满铺热镀锌电焊网，并用锚栓与基层形成可靠固定。

4.5.5 现喷硬泡聚氨酯外墙保温工程产品的技术要求应符合《喷涂聚氨酯硬泡体保温材料》JC/T 998 等相关标准的规定。

4.5.6 施工工艺流程

基层处理→抹找平层→刷聚氨酯防潮底漆→安装预制聚氨酯模块、弹厚度控制线→喷涂硬泡聚氨酯保温层→涂聚氨酯界面砂浆→抹抗裂砂浆、压入加强网→做饰面层

4.5.7 现喷硬泡聚氨酯外墙保温工程施工应符合下列规定：

1 施工前应先喷涂三件 500mm×500mm，厚度不小于 50mm 的试块并进行性能检测；

2 基层墙体应坚实平整，符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 或《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 的要求；

3 找平层施工应符合《抹灰砂浆技术规程》JGJ/T 220 的要求；

4 喷涂前，应先均匀涂刷聚氨酯底漆于基层墙体，稀释剂按 0.5:1 质量比搅拌均匀，并在 4h 内用完，不得有漏刷之处；

5 安装预制聚氨酯模块、弹厚度控制线：

1) 墙面挂线确定保温层厚度，根据厚度制作预制聚氨酯模块；

2) 采用手锯或壁纸刀将预制聚氨酯模块裁成宽度为 150mm~300mm，一边含坡口的条形模块，以及实际需要的无规则形状；

3) 将制成的模块用聚氨酯预制件胶粘剂粘贴在墙体阴、阳角处。对于门窗洞口、装饰线角、女儿墙边沿等部位，用聚氨酯直角膜裁成平板沿边口粘贴，同样坡口向里紧贴墙面；

4) 预制聚氨酯模块粘贴完成 24h 后，用电锤在预制聚氨酯模块表面向内打孔，用塑料螺栓固定，进入墙体结构深度不小于 30mm，拧入或敲入螺栓，钉头不超过板面，平均每个模块 1~2 个螺栓。

6 喷涂硬泡聚氨酯保温层：

1) 喷涂操作时，环境温度宜为 10~40℃，具体温度控制应根据不同喷涂材料品牌的技术要求而定。风速应不大于

5m/s（三级风）。相对湿度应小于 80%。雨天与雪天不得施工；

2) 采用高压无气喷涂机将聚氨酯保温硬泡均匀地喷涂于墙面之上，喷涂应从安装好的角膜坡口处开始。起泡后，再沿发泡边沿喷涂施工。宜自上而下，从左到右喷涂；

3) 根据硬泡聚氨酯层的设计厚度，一个施工作业面应分层喷涂完成，每层厚度不宜大于 15mm，当日的施工作业面必须于当日连续喷涂施工完毕；

4) 喷涂第一遍后在喷涂硬泡层上插与设计厚度相等标准厚度钉，插钉间距宜为 300mm~400mm，并成梅花状分布；

5) 插钉之后继续施工，控制喷涂厚度刚好覆盖钉头为止。

6) 硬泡聚氨酯的喷涂厚度应达到设计要求，对喷涂后不平的部位应及时进行修补，并按墙体垂直度和平整度的要求进行修整。

7 聚氨酯保温层喷涂 4h 后，应及时喷刷聚氨酯界面砂浆；

8 抹抗裂砂浆、贴耐碱玻纤网（当饰面层为涂料时）：

1) 保温层施工完毕 3~7d 验收合格后，方可施工抗裂层；

2) 抹抗裂砂浆，压入耐碱玻纤网。将 3mm~4mm 厚抗裂砂浆均匀抹在保温层表面，立即将裁好的耐碱玻纤网用抹子

压入抗裂砂浆内，网格布搭接不应小于 100mm，并不得有空鼓、褶皱、翘曲、外露等现象。然后再刮涂一遍抹面胶浆；

3) 阳角处两侧耐碱玻纤网双向绕角相互搭接，各侧搭接宽度不小于 200mm；

4) 门窗洞口四角应预先沿 45° 方向增贴 200mm×300mm 的附加耐碱玻纤网。

9 抹抗裂砂浆、铺热镀锌电焊网（当饰面层为面砖时）

1) 热镀锌电焊网应按楼层间尺寸裁好，抹抗裂砂浆一般分两遍完成，第一遍厚度为 3mm~4mm，随即竖向铺钢丝网并插丝，然后用抹子将钢丝网压入砂浆，其搭接宽度不应小于 50mm，先压入一侧，抹抗裂砂浆，随即用锚栓将其固定（每平方宜设 5 个锚栓，锚入墙体结构深度应 $\geq 50\text{mm}$ ），再压入另一侧，严禁干搭；

2) 边口铺设热镀锌电焊网时，宜采用预制直角网片，用锚固件固定；

3) 热镀锌电焊网铺贴平整，饱满度应达到 100%。抹第二遍找平抗裂砂浆时，将钢丝网包覆于抗裂砂浆中，使抗裂砂浆的总厚度控制在 $10\pm 2\text{mm}$ ，抗裂砂浆面层应平整。

4.6 外墙建筑反射隔热涂料涂饰施工

4.6.1 本节适用于建筑物外墙采用建筑反射隔热涂料涂饰的节能工程施工。

4.6.2 外墙建筑反射隔热涂料涂饰工程的施工除应执行本规程外，尚应符合《建筑反射隔热涂料应用技术规程》JGJ/T 359 等相关标准的规定。

4.6.3 建筑反射隔热涂料使用在建筑外墙，宜结合建筑造型设置分格缝，并应采用下列构造措施防止雨水沾污墙面：

- 1 檐口、窗台、线脚等构造应设置滴水线（槽）；
- 2 女儿墙、阳台栏杆压顶的顶面应有指向内侧的泛水坡；
- 3 坡屋面檐口应超出外墙面。

4.6.4 施工单位应按施工图及现行行业标准《建筑涂饰工程施工及验收规程》JGJ/T 29 中的施工规定组织涂饰施工。

4.6.5 建筑反射隔热涂料涂饰施工环境温度不宜低于 5℃，且施工温度范围应符合产品使用说明书要求。施工时，空气相对湿度不宜大于 85%。当遇大雾、6 级以上风力、雨天时，应停止户外施工。

4.6.6 施工准备参见现行行业标准《建筑反射隔热涂料应用技术规程》JGJ/T 359 第 6.2 条款的规定。

4.6.7 建筑反射隔热涂料的技术指标应符合现行行业标准《建筑反射隔热涂料》JG/T 235 的有关规定，污染后太阳光反射比技术指标尚应符合表 4.6.7 的规定。

表 4.6.7 建筑反射隔热涂料污染后太阳光反射比技术指标

项目	技术指标		试验方法
污染后太阳光	外墙	屋面	《建筑反射隔热涂料》JG/T235
反射比	≥0.50	≥0.60	

4.6.8 建筑反射隔热涂料涂饰中配套使用的底漆应符合现行行业标准《建筑内外墙用底漆》JG/T 210 的有关规定。

4.6.9 建筑反射隔热涂料涂饰中配套使用的柔性腻子应符合现行国家标准《外墙柔性腻子》GB/T 23455 的有关规定。

4.6.10 建筑反射隔热涂料涂饰中配套使用的材料应与选用的建筑反射隔热涂料相容，其相容性技术指标应符合表 4.6.10 的规定。

表 4.6.10 与建筑反射隔热涂料配套的材料相容性技术指标

涂层类型	项目	技术指标	试验方法
复合涂层(腻子+底漆+建筑反射隔热涂料)	耐水性 (96h)	无起泡、无起皱、无开裂、无掉粉、无脱落、无明显变色	《建筑反射隔热涂料应用技术规程》 JGJ/T 359 附录 A
	耐冻融性 (5 次)	无起泡、无起皱、无开裂、无掉粉、无脱落、无明显变色	

4.6.11 施工工艺流程

非金属材料基层处理→刮涂柔性腻子→涂饰底漆→涂饰建筑反射隔热涂料

4.6.12 外墙建筑反射隔热涂料涂饰工程施工应符合下列规定：

1 刮涂腻子应符合下列规定：

1) 刮涂腻子应分层进行，刮涂层数宜为 2 道～3 道。每道腻子厚度不应大于 2mm，腻子与基层间及腻子层间应粘结牢固；

2) 两道腻子施工间隔时间应根据环境温湿度确定，且不宜少于 24h；

3) 每道腻子打磨后应扫除粉尘，最后一道腻子应打磨至平整。

2 建筑反射隔热涂料的涂饰应符合下列规定：

1) 建筑反射隔热涂料施工前，应涂饰底漆，底漆应涂布均匀；

2) 后道涂料施工应在前道涂料实干后进行；

3) 每道涂料应涂饰均匀；

4) 对有特殊要求的工程可增加涂层次数。

3 涂饰材料施工黏度应根据施工方法、施工季节、温度、湿度等条件进行控制。建筑反射隔热涂料宜用同一批号涂料，并按产品使用说明书调配，不应随意添加稀释剂或水；

4 外墙涂饰施工应自上而下进行，外墙施工应顺同一方向涂饰。施工间歇段的划分应以分格缝、阴阳角为分界线，并做好接槎部位的处理。

5 幕墙节能工程

5.1 一般规定

5.1.1 本章适用于玻璃幕墙的节能工程施工。

5.1.2 幕墙用节能材料应符合国家现行标准的有关规定及设计要求。应提供出厂合格证。

5.1.3 幕墙的抗风压、气密、水密、平面内变形性能、保温、隔声等性能分级，应符合现行国家标准《建筑幕墙物理性能分级》GB/T 15225 的规定及设计的要求。

5.1.4 玻璃幕墙采用单片低辐射镀膜玻璃时，应使用在线热喷涂低辐射镀膜玻璃；离线镀膜的低辐射镀膜玻璃宜加工成中空玻璃使用，且镀膜面应朝向中空气体层。

5.1.5 有保温要求的玻璃幕墙应采用中空玻璃，必要时采用断桥隔热铝合金型材；断桥型材中的隔热材料的各项性能指标应满足设计要求；有隔热要求的玻璃幕墙宜采用适宜的遮阳装置或采用遮阳型玻璃。

5.1.6 低辐射镀膜玻璃应根据其镀膜材料的粘结性能和其他技术要求，确定加工制作工艺；镀膜与硅酮结构密封胶不相容时，应除去镀膜层。

5.1.7 遮阳设施的遮挡阳光的能力、尺寸、颜色、透光性能、调节能力等性能指标应符合设计要求。

5.2 玻璃幕墙施工

5.2.1 幕墙安装过程中，构件存放、搬运、吊装时不应碰撞和损坏；半成品应及时保护；对型材保护膜应采取保护措施；在室外存储时应采取保护措施。

5.2.2 安装镀膜玻璃时，镀膜面的朝向应符合设计要求。

5.2.3 保温材料应铺设平整且可靠固定，拼接处不应留缝隙。保温材料外应设置防水、防潮保护层。

6 门窗节能工程

6.0.1 本章适用于建筑工程节能外门窗（普通门窗、凸窗、倾斜窗、不封闭阳台的门连窗）、采光天窗及玻璃的安装。

6.0.2 门窗热工性能、气密性能、水密性、抗风压、隔声、透光性、中空玻璃的遮阳系数、玻璃露点和可见光透射比等技术指标应符合设计要求。

6.0.3 进场门窗（分户门、单元门、阳台门）应具有产品出厂质量合格证明文件，并应根据相关标准进行见证取样复检。

6.0.4 门窗框与墙体之间的缝隙应填聚氨酯发泡剂，其性能指标应符合相关标准要求；副框要有可靠的强度和保温性能。

6.0.5 节能门窗采用的玻璃应符合国家现行有关标准的要求。

6.0.6 建筑外门窗玻璃、遮阳材料、构件等品种、规格、性能应符合设计要求和相关标准的规定。

6.0.7 现场构配件应齐全，并符合设计要求。

6.0.8 金属复合门窗框、扇中应有合理的隔断热桥材料（金属框材料不应贯通）。

6.0.9 中空玻璃应满足以下要求：

- 1 中空玻璃应符合现行国家标准《中空玻璃》GB11944

中的相关规定；

2 单中空层中空玻璃的气体层厚度不应小于 12mm；玻璃厚度不应小于 5mm，两片玻璃厚度相差不应大于 3mm；

3 中空玻璃间隔条应采用连续折弯方式加工，禁止使用 PVC 产品做暖边间隔条；

4 中空玻璃间隔条应使用 3A 分子筛，禁止使用氯化钙、氧化钙类干燥剂；

5 镀膜中空玻璃在合片前应做膜层与密封胶的相容性试验，离线 Low-E 镀膜玻璃在合成中空前应进行边部除膜处理；

6 中空玻璃正常使用寿命应不低于 15 年；

7 玻璃应采用安全玻璃。

6.0.10 外窗遮阳设施的遮挡阳光的能力、尺寸、颜色、透光性能、调节能力等性能指标应符合设计要求。

6.0.11 外门窗及玻璃安装按福建省工程建设地方标准《铝合金门窗工程技术规程》DBJ13-57、《塑料门窗工程技术规程》DBJ13-35、《福建省民用建筑外窗工程技术规范》DBJ13-255 的有关条款规定执行。

6.0.12 外窗安装就位后，窗框与附框之间应作好密封防水处

理，并应符合下列要求：

1 窗框与附框、附框与墙体之间的缝隙采用聚氨酯发泡剂填嵌饱满。施打发泡剂时，缝隙应干净、干燥，连续施打，一次成型，充填饱满。溢出框外的发泡剂应在结膜前塞入缝隙内，防止发泡剂外膜破损；

2 门窗副框与墙体之间的缝隙,表面采用密封硅酮耐候胶，密封胶粘结牢固，表面光滑、顺直、无裂纹。密封条质量应符合《塑料门窗密封条》GB/T12002 标准的要求。

6.0.13 玻璃密封条与玻璃及玻璃槽口的接缝平整，不得卷边、脱槽；门窗扇的密封条不得脱槽。

6.0.14 中空玻璃安装应符合下列要求：

- 1** 施工应在不低于 5℃的环境中进行；
- 2** 在窗框或窗扇的四个角连接部位处，以及窗扇和中空玻璃的接触间隙部位，应进行良好的密封；
- 3** 在窗扇和中空玻璃接触部位进行打胶，安放缓冲垫块，中空玻璃的中心和窗扇的中心保持一致；
- 4** 中空玻璃在安装的窗槽中不应出现水平移动。

7 屋面节能工程

7.1 一般规定

7.1.1 本章适用于屋面板状保温层、现喷硬泡聚氨酯保温层、发泡浆料保温层和种植屋面的保温施工。

7.1.2 保温层应干燥

1 首先基层应干燥，用板（块）料做保温层的，均应有排气设施；

2 含水率应相当于该材料在当地自然风干状态下的平衡含水率。

7.1.3 伸出屋面的管道、设备和预埋件等，应在防水层、找平层、保温隔热层施工前安设完毕。屋面防水层、找平层、保温层完工后，严禁在其上凿孔打洞。

7.1.4 施工过程应分别对防水层和保温层进行隐蔽验收。

7.1.5 屋面防水层、找平层、保护层的施工和细部构造应参照《屋面工程技术规范》GB50345 的有关规定。

7.1.6 保温层施工完成后，应及时进行下一道工序，防止保温层淋水；避免在雨期进行保温层的施工，否则应采取遮盖措施，防止淋雨。

7.1.7 屋面保温隔热材料的品种、规格、性能应符合设计要求和相关标准。

7.1.8 屋面保温隔热材料的干密度或密度、导热系数、压缩（10%）强度、燃烧性能应符合设计要求和有关标准。

7.1.9 屋面保温隔热层的敷设方式、厚度、缝隙填充质量及热桥部位的保温隔热做法，应符合设计要求和有关标准。

7.1.10 屋面的通风隔热架空层，其架空层高度、安装方式、通风口位置及尺寸应符合设计要求和有关标准。

7.1.11 天窗（包括采光屋面）的传热系数、遮阳系数、可见光透射比、气密性应符合设计要求。

7.1.12 进场保温材料的原材料及配套材料应附有相应的质量合格证明文件，进场时应对保温材料的外观、尺寸、规格等进行验收，并复验表观密度、压缩强度及导热系数等，进场后应标识分类存放。

7.1.13 保温材料进场后，应妥善保管，宜储存于室内；若置于室外，应堆放在平整、坚实场地上并防止雨淋、暴晒，避免破损、污染

1 板（块）状保温材料搬运时应轻拿轻放，防止损坏断裂、

缺棱掉角，保证板外形完整；

2 硬泡聚氨酯的原材料应密封包装，在储运过程中应严禁烟火，注意通风、干燥，不得接近热源和接触强氧化、高腐蚀性化学品；

3 严禁使用对人体产生危害、对环境产生污染的材料。

7.2 板（块）状保温层施工

7.2.1 本节适用于屋面挤塑聚苯板、加气混凝土砌块等板（块）状保温层的施工。

7.2.2 屋面板（块）状保温材料的质量应符合表 7.2.2 的要求。

表 7.2.2 屋面板（块）状保温材料质量要求

项 目	质量要求		
	聚苯乙烯泡沫塑料		加气混凝土砌块
	挤塑	模塑	
表观密度（kg/m ³ ）	-	≥20	≤425
压缩强度（MPa）	≥0.15	≥0.10	-
抗压强度（MPa）	-	-	≥1.0
导热系数（W/m·k）	≤0.030	≤0.041	≤0.120
70℃，48h 后尺寸变化率（%）	≤2.0	≤3.0	-

水蒸气渗透系数 (ng/Pa·m·s)	≤3.5	≤4.5	-
吸水率 (V/V,%)	≤1.5	≤4.0	-
外观	板材表面基本平整, 无严重凹凸不平		

7.2.3 倒置式防水屋面应采用有效的排气措施, 其排气措施参照《屋面工程技术规范》GB50345 第 5.3.4 条实施。

7.2.4 倒置式防水屋面应采用吸水率小、憎水性强、长期浸水不腐烂的板状保温材料, 对于不上人平屋面, 保温层上面可采用混凝土块材, 水泥砂浆等做保护层; 对于上人平屋面, 保温层上应采用不少于 40mm 厚的细石钢筋混凝土刚性防水保护层。

7.2.5 屋面防水层施工应符合以下规定:

- 1 铺设防水层前, 应对基层进行验收, 基层应平整、干净;
- 2 屋面防水层施工应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB50345 的规定;

3 防水层在女儿墙、变形缝、管道、山墙等突出屋面结构处施工时, 防水层的泛水高度在保温层和保护层施工后不应小于 250mm。

7.2.6 屋面保温层施工应符合以下规定:

1 保温层施工前，防水层应验收合格；

2 保温层施工时应铺设临时保护层，对防水层进行保护；

3 坡屋面保温层应固定牢固，应有防止滑动、脱落的措施；

4 采用保温板材时，坡度不大于 3%的不上人屋面可采用干铺法，上人屋面宜采用粘结法；坡度大于 3%的屋面应采用粘结法，并应采取固定防滑措施；

5 保温板材铺设应紧密、拼缝处应严密；

6 保温板材应采用专用工具截切，截切边应垂直、平整。

在出屋面管道、设备基座周围铺设保温板时，切割应准确；

7 在水落口位置处，保温板材的铺设应保证水流畅通；水落口周围 50mm 范围内及出屋面管道宜按以下节点构造施工（图 7.2.6-1、图 7.2.6-2、图 7.2.6-3）。

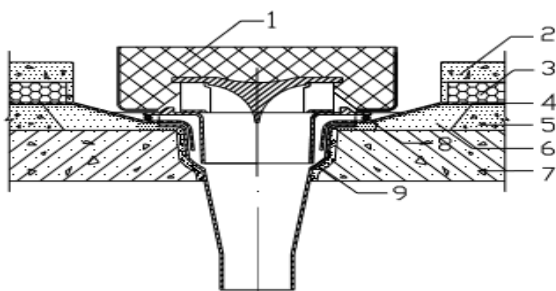


图 7.2.6-1 雨水口与屋面关系构造图

1-铜(或铝)板网防护罩; 2-刚性保护层; 3-保温隔热层; 4-防水层; 5-找平、找坡层; 6-保温砂浆; 7-屋面板; 8-嵌缝油膏; 9-细石混凝土填实

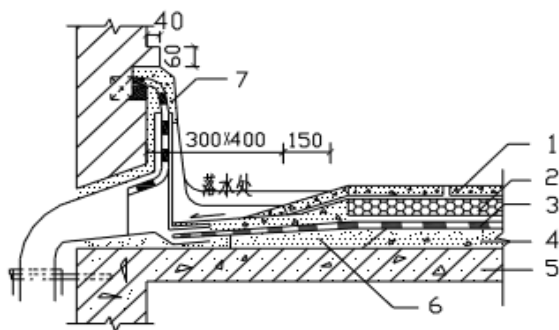


图 7.2.6-2 女儿墙处雨水口与屋面关系构造图

1-混凝土保护层; 2-保温隔热层; 3-防水层; 4-找平、找坡层; 5-屋面板;
6-保温砂浆; 7-C20 细石混凝土

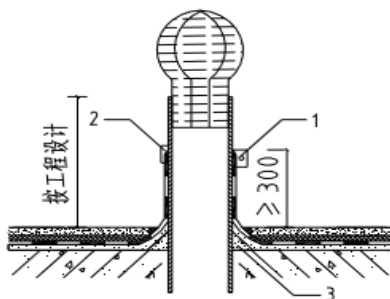


图 7.2.6-3 管道出屋面构造图

1-金属管箍固定; 2-密封材料; 3-C20 细石混凝土

7.2.7 保温板材采用干铺法时, 应符合下列规定:

- 1 铺设保温板材的基层应平整、干净；
- 2 相邻板材应错缝拼装，板边厚度一致，分层铺设的板材上下层接缝应相互错开，板间缝隙应采用同类材料填嵌密实；
- 3 保温层与基层连接的节点收口部位，应按表面形状修整保温板材；对保温层周边与垂直面交汇处，应做过渡处理；
- 4 施工中应有防止板材被大风刮走、飘落的措施，并应保证板材的完整，防止损伤、断裂、缺棱。

7.2.8 保温板材采用粘贴法时，应符合下列规定：

- 1 采用专用胶粘剂粘贴保温板材时，保温板材与基层在天沟、檐沟、边角处应满涂胶结材料，其他部位可采用点粘或条粘，并应使其互相贴严、粘牢，缺角处应用碎屑加胶粘剂搅拌填补严密；
- 2 当采用有机胶粘剂粘贴保温板材时，施工环境温度应不低于 5℃；
- 3 胶粘剂厚度不应小于 5mm；
- 4 保温板材铺设后，在胶粘剂凝固前不得上人踩踏；
- 5 保温层胶粘剂凝固后宜尽快施工保护层，当不能及时进行保护层施工时，应在保温板材上铺设压重材料。

7.3 现喷硬泡聚氨酯保温层施工

7.3.1 本节适用于现场喷涂硬泡聚氨酯保温层的施工。

7.3.2 现喷硬泡聚氨酯的质量应符合表 7.3.2 的要求。

表 7.3.2 现场喷涂硬泡聚氨酯的质量要求

项 目	质 量 要 求
表观密度 (kg/m^3)	≥ 35
压缩强度 (MPa)	≥ 0.15
导热系数 [$\text{W}/(\text{m}\cdot\text{k})$]	≤ 0.024
70℃, 48h 后尺寸变化率 (%)	≤ 1
闭孔率 (%)	≥ 92
水蒸气渗透系数 ($\text{ng}/\text{Pa}\cdot\text{m}\cdot\text{s}$)	≤ 5
吸水率 ($v/v, \%$)	≤ 3

7.3.3 保温层施工前应先在试验室试配，喷涂 3 块 500mm×500mm，厚度不小于 50mm 试块，进行表观密度、压缩强度、导热系数、吸水率等性能检测，符合要求后方可施工。

7.3.4 现喷硬泡聚氨酯的施工环境温度宜为 15-30℃，空气相对湿度宜小于 85%，风力不宜大于 3 级。严禁在雨天、雪天施工。施工中遇下雨、下雪，应采取遮盖措施。

7.3.5 屋面上的设备、管线等应在硬泡聚氨酯保温层喷涂前安

7.3.7 现喷硬泡聚氨酯保温层施工

- 1 工艺流程：清理基层→喷涂保温层→施工保护层；
- 2 清理基层，使基层平整、干燥、干净；
- 3 采用聚氨酯专用高压喷涂设备进行现场连续喷涂施工。

7.3.8 现喷硬泡聚氨酯保温层施工应符合下列规定：

- 1 喷涂设备不得置于已喷涂的硬泡聚氨酯层上；
- 2 喷涂时，喷枪运行应均匀，喷枪与施工基面的间距宜为 800~1200 mm，发泡后表面均匀；在完全发泡前应避免上人踩踏；
- 3 根据设计厚度，一个作业面可分多遍喷涂完成，每遍厚度不宜大于 15 mm，当日的施工作业面必须当日连续喷涂完毕；
- 4 在天沟、檐沟的连接处应连续喷涂；
- 5 在伸出屋面的管道、屋面与山墙间变形缝以及保温层收口处应连续喷涂至泛水高；
- 6 现喷硬泡聚氨酯保温层施工完后，应及时按设计要求进行保护层的施工。

7.4 种植屋面施工

7.4.1 本节适用于有种植要求的屋面工程施工。

7.4.2 种植屋面施工参照《屋面工程技术规范》GB50345 的规定施工。

7.4.3 种植屋面的构造做法符合设计要求，种植隔热层的构造层次应包括植被层、种植土层、过滤层和排水层等。

7.4.4 种植屋面保温隔热层施工应符合以下规定：

1 应选用密度小、压缩强度大、导热系数小、吸水率低的材料，不得使用松散保温隔热材料；

2 保温隔热材料的密度宜小于 100kg/m^3 ，并应符合相关的阻燃要求，不得小于 B2 级；

3 所用材料及植物等应与当地气候条件相适应，并应符合环境保护要求；

4 宜根据植物种类及环境布局的需要进行分区布置，分区布置应设挡墙或挡板；

5 屋面坡度大于 20% 时，其排水层、种植土等易出现下滑，为防止发生安全事故，应采取防滑措施，也可做成梯田式，利用排水层和覆土层找坡；屋面坡度大于 50% 时，防滑难度大，

故不宜采用种植隔热层。

7.4.5 排水层材料应根据屋面功能及环境、经济条件等进行选择；排水层的高度应根据种植土厚度及排水量确定，其做法应符合表 7.4.5 的要求。

表 7.4.5 排水层做法选用表

编号	材 料 做 法	技 术 指 标	
P1	凹凸型排水板	压缩率为 20%时最大强度	≥150 kPa
		纵向通水量（侧压力 150kPa）	≥10cm ³ /s
P2	网状交织型排水板	抗压强度	≥50kN/m ²
		表面开孔率	≥95%
		通水量	≥380cm ³ /s
P3	级配碎石	粒径宜 10mm~25mm，铺设厚度≥100mm	
P4	卵石	粒径宜 25mm~40mm，铺设厚度≥100mm	
P5	陶粒	粒径宜 10mm~25mm，铺设厚度≥100mm	

7.4.6 凹凸型排水板宜采用搭接法施工，搭接宽度应根据产品的规格具体确定；网状交织排水板宜采用对接法施工；采用陶粒作排水层时，陶粒的粒径不应小于 25mm，堆积密度不宜大于 500kg/m³，铺设厚度宜为 100mm~150mm，铺设应平整，厚度应均匀。

7.4.7 种植土施工应符合以下规定：

1 种植土四周应设挡墙，挡墙下部应设泄水孔，留设的泄水孔位置应准确，并不得堵塞，并应与排水出口连通；

2 应根据种植植物的要求选择综合性能良好的材料，厚度应根据不同种植土和植物种类等确定，且应在种植土下设排水层；

3 种植土层的荷载应符合设计要求；种植土、植物等应在屋面上均匀堆放，且不得损坏防水层。

7.4.8 过滤层施工应符合以下规定：

1 宜采用 200g/m²~400g/m² 的土工布，土工布铺设应平整、无皱折，搭接宽度不应小于 100mm，搭接宜采用粘合或缝合处理；

2 应沿种植土周边向上铺设至种植土高度。

7.4.9 耐根穿刺防水层上应设置保护层，保护层做法见表 7.4.9。

表 7.4.9 保护层做法选用表

编号	材 料 做 法	适 用 范 围
B1	≥300g/m ³ 土工布	坡度在 2%~10%种植平屋面的简单式种植、容器式种植；钢基板种植屋面；坡度在
B2	芯材厚度≥0.4mm 聚乙烯丙纶复合防水卷材	

B3	厚度 $\geq 0.4\text{mm}$ 高密度聚乙烯土工膜	10%~20%的种植坡屋面
B4*	1:3 水泥砂浆, 厚度为 15mm~20mm	
B5*	40 厚细石混凝土	坡度在 2%~10%种植平屋面的 花园式种植; 坡度在 20%~50% 的种植坡屋面
B6*	70 厚细石混凝土	地下建筑顶板种植
注: 带*的保护层做法下面应铺设隔离层, 隔离层做法见表 7.4.10。		

7.4.10 采用水泥砂浆和细石混凝土做保护层时, 保护层下应铺设隔离层, 隔离层做法见表 7.4.10。

表 7.4.10 隔离层做法选用表

编号	材 料 做 法	适 用 范 围
G1	0.4 厚聚乙烯膜	水泥砂浆保 护层
G2	3 厚发泡聚乙烯膜	
G3	200g/m ² 聚酯无纺布	
G4	石油沥青卷材一层	
G5	10 厚黏土砂浆, 石灰膏: 砂: 黏土=1:2.4:3.6	细石混凝土 保护层
G6	10 厚石灰砂浆, 石灰膏: 砂=1:4	
G7	5 厚掺有纤维的石灰砂浆	

7.4.11 种植平屋面保温隔热层水落口及出屋面管道宜按以下节点构造施工图 (图 7.4.11-1、图 7.4.11-2、图 7.4.11-3、图

7.4.11-4)。

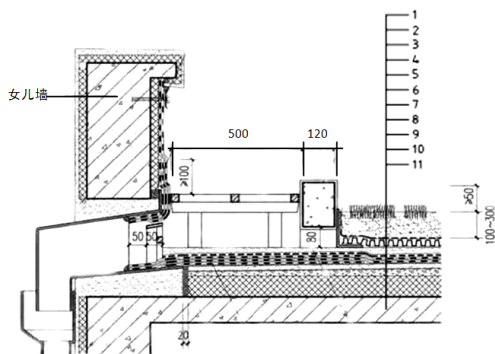


图 7.4.11-1 女儿墙外排水落口与屋面构造图

1-植被层；2-100~300 厚种植土；3-150~200g/m² 无纺布过滤层；4-10~20 高凹凸型排水板；5-20 厚 1:3 水泥砂浆保护层；6-隔离层；7-耐根穿刺复合防水层；8-20 厚 1:3 水泥砂浆找平层；9-最薄 30 厚 LC5.0 轻集料混凝土或泡沫混凝土 2%找坡层；10-保温隔热层；11-钢筋混凝土屋面板

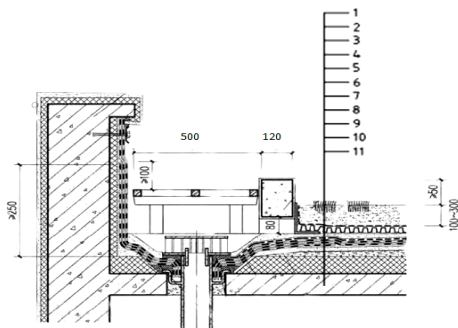


图 7.4.11-2 女儿墙内排水落口与屋面构造图

1-植被层；2-100~300 厚种植土；3- 150~200g/m² 无纺布过滤层；4-10~20 高凹凸型排水板；5-20 厚 1:3 水泥砂浆保护层；6-隔离层；7-耐根穿刺复合防水层；8-20 厚 1:3 水泥砂浆找平层；9-最薄 30 厚 LC5.0 轻集料混凝土

或泡沫混凝土 2%找坡层；10-保温隔热层；11-钢筋混凝土屋面板

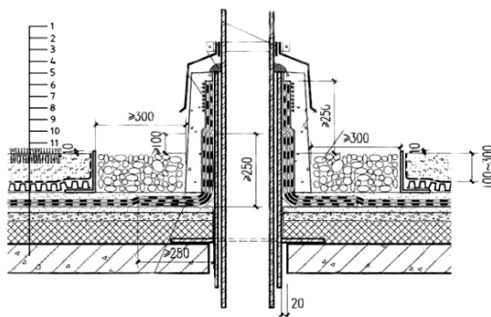


图 7.4.11-3 管道出屋面构造图（管径 ≤ 300 ）

1-植被层；2-100~300 厚种植土；3- 150~200g/m² 无纺布过滤层；4-10~20 高凹凸型排水板；5-20 厚 1:3 水泥砂浆保护层；6-隔离层；7-耐根穿刺复合防水层；8-20 厚 1:3 水泥砂浆找平层；9-最薄 30 厚 LC5.0 轻集料混凝土或泡沫混凝土 2%找坡层；10-保温隔热层；11-钢筋混凝土屋面板

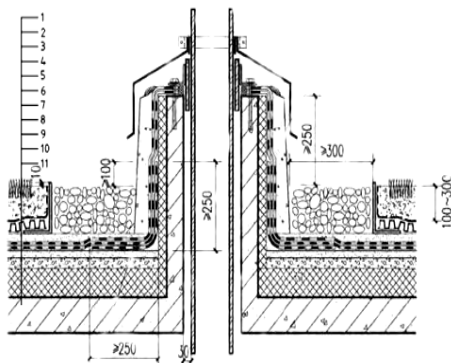


图 7.4.11-4 管道出屋面构造图（管径 300~1000）

1-植被层；2-100~300 厚种植土；3- 150~200g/m² 无纺布过滤层；4-10~20 高凹凸型排水板；5-20 厚 1:3 水泥砂浆保护层；6-隔离层；7-耐根穿刺复合防水层；8-20 厚 1:3 水泥砂浆找平层；9-最薄 30 厚 LC5.0 轻集料混凝土或泡沫混凝土 2%找坡层；10-保温隔热层；11-钢筋混凝土屋面板

7.4.12 种植屋面保温层施工

1 工艺流程：清理基层→保温隔热层施工→找坡层施工→找平层施工→防水层施工→隔离层施工→保护层施工→种植层施工；

2 清理基层，使基层平整、干燥、干净；

3 铺设保温层：表面平整，流水坡度准确，保温层密实；

4 平整度用 2m 靠尺检查不得超过 7mm；

5 保温层与基层接触紧密；

6 屋面坡度必须准确；

7 保温层铺好后不得在其上运输材料和堆放重物；

8 保温材料属易燃物，储存、运输过程必须严禁烟火，在现场施工时，设专人看护，发现火情，立即报警。现场喷灯，专人使用，不能随意点火。现场必须配备相应的消防器材。

7.5 发泡浆料保温层施工

7.5.1 本节适用于发泡浆料保温层的施工。

7.5.2 发泡浆料的原材料即水泥、掺合料、发泡剂应具有相容性。

7.5.3 水泥宜选用符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB175

的普通硅酸盐水泥和矿渣硅酸盐水泥，或符合现行国家标准《硫铝酸盐水泥》GB20472 要求的快硬硫铝酸盐水泥和低碱度硫铝酸盐水泥。

7.5.4 掺合料宜选用符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T1596 中二等品及以上要求的粉煤灰，当选用其他掺合料时应有可靠技术依据；外加剂应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB8076 的规定。

7.5.5 发泡剂的发泡倍数不应小于 20 倍，1h 泡沫的沉降距不应大于 10mm，1h 泌水量不应大于 80ml。

7.5.6 发泡浆料保温层施工前，应具备下列条件：

- 1 基层应平整、无杂物、无积灰；
- 2 相关的水、电、气管线设施在屋面上的留洞已完成；
- 3 屋面已完成铺设隔气层；

4 应根据发泡浆料保温层的厚度、坡向和坡度，在四周墙体上设置标示线，并在屋面上设灰饼或冲筋。在坡屋面上应及时设置与坡度正交的通长档条。

7.5.7 发泡浆料及制品的性能应满足表 7.5.7 的要求。

表 7.5.7 发泡浆料性能

干体积 密度 ρ (kg/m^3)	抗压强度 (MPa) $\geq$		导热系数 $W/(m \cdot K)$ $\leq$	线收缩 率 (%) $\leq$	软化 系数 $\geq$	含水率 (%) $\leq$	抗冻性* (15 次 冻融循 环)	燃 烧 性 能
	7d	28d						
$300 < \rho \leq 400$	0.25	0.30	0.060	0.5	0.5	5	冻后质量 损失 $\leq 5\%$ 冻后强度 损失 $\leq 25\%$	A2 级
$400 < \rho \leq 450$			0.065					

注：*屋面及有抗冻要求时应符合抗冻性要求。

7.5.8 泵送发泡浆料的性能除应满足表 7.5.7 要求外，其工作性能尚应满足表 7.5.8 的要求。

表 7.5.8 泵送发泡浆料的性能

项 目	单 位	指 标	
		平屋面	坡屋面
浆料保水率 (2h)	%	≥ 90	
浆料沉入度	mm	150 ± 20	90 ± 10
浆料分层度	mm	≤ 15	

7.5.9 发泡浆料保温层施工应符合以下规定：

1 在施工现场搅拌时，必须采取有效措施控制物料飘散；

2 施工期间以及完工后 5d 内，环境温度不应低于 5℃；

风力不应大于 5 级；

3 浇筑时，应随时检查浆料的流动性、稳定性、孔隙均匀性，并控制浇筑厚度和表面平整度。宜连续浇筑，宜不留或少留施工缝。分割缝的留置部位与构造应符合设计要求；

4 养护过程中严禁振动。在其抗压强度小于 0.25Mpa 前不得进行敷设加热盘管或发热电缆等发热元件，不得上人行走、踩踏。当抗压强度达到设计要求后不得行车或堆放重物；

5 原材料应采用专用计算器具进行称量，计算装置应定期标定，使用前应对计量设备进行零点校核；

6 拌制和泵送设备宜采用拖式搅拌机输送机械，搅拌时间宜为 30s。保证浆料的匀质性；

7 沉入度检测和试件制作应在浇筑地点取样，并由具有相应资格的施工技术人员、生产单位相关人员和工程监理人员共同进行见证取样送检。沉入度检测每一个工作班不宜少于两次。沉入度不能满足施工要求时，应由生产厂的现场技术人员进行

调整；出现离析现象时，应返回搅拌站进行调整；

8 泵送布料管送料前，应将管内残留的浆料及积水冲洗干净，且应具有防晒、防雨雪、防寒等保护措施。发泡浆料自流平后，应及时用刮板刮平。保护层浇筑平整后，宜用塑料薄膜覆盖，达到一定强度后可洒水养护。

7.5.10 应根据使用材料的类型、品种、质量做发泡浆料配合比设计，并应进行试配。发泡浆料配合比设计应遵守下列原则：

1 干体积密度、导热系数、抗压强度等技术指标应满足设计要求；

2 发泡剂应根据性能指标及性价比事先选定其品种和掺量。

7.5.11 发泡浆料配合比设计指标应符合下列规定：

1 水泥用量不应小于 150kg/m³；

2 用水量不应大于 200kg/m³；

3 发泡剂的合理掺量应经试验确定；

4 粉煤灰掺量不宜大于 100kg/m³；

5 发泡浆料拌合物入泵时的沉入度应控制在（150±20）mm。

7.5.12 发泡浆料的配料的计量偏差，每批次不应大于表 7.5.12 的规定：

表 7.5.12 组成材料计量的允许偏差

组成材料	单位	允许偏差
水泥、掺合料	kg	$\pm 2\%$
发泡剂等外加剂	g	$\pm 1\%$

7.5.13 发泡浆料浇筑施工的工艺流程应按以下顺序实施：

制备发泡浆料→安装泵管→泵送浇筑→施工找平→自然养护

7.5.14 浆料保温层出屋面管道宜按以下节点构造施工图（图 7.5.14）

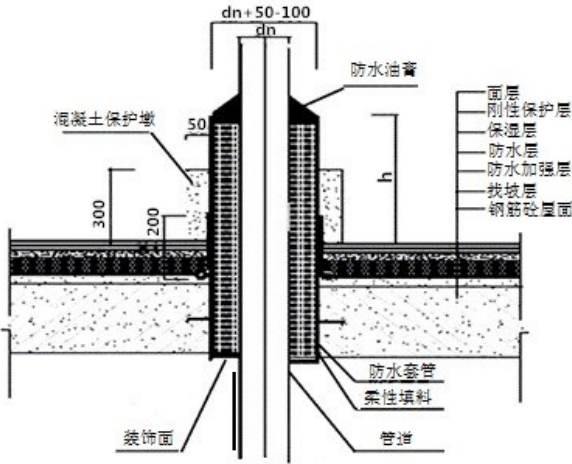


图 7.5.14 管道出屋面构造图（管径 $dn+（50\sim100）$ ）

8 配电与照明节能工程

8.1 一般规定

8.1.1 配电系统的母线、电线电缆的型号、规格等应符合节能设计要求。电动机、电加热器、变压器的空载损耗、负载损耗应符合设计要求。

8.1.2 照明光源、灯具和附属装置应采用高效节能产品，且符合相关能效标准的节能评价价值。当设计无要求时，应符合《建筑照明设计标准》GB50034 和现行其他国家标准的相关规定。

气体放电灯的谐波含量不应大于现行国家标准的谐波限值。

8.1.3 进场的低压配电电缆、电线和节能照明光源、灯具及附属装置，应符合节能产品的要求。低压配电系统的电缆、电线应按《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411 规定见证抽样送检复验，电缆、电线的截面和每芯导体电阻值应符合相关标准的要求。

8.1.4 用于安装和调试的计量器具应检定合格，并在检定有效期内。

8.1.5 电气设备上的计量仪器、仪表应检定合格，投入试运营

时，应在有效期内。

8.1.6 建筑电气低压配电、动力、照明工程的负荷试运行应符合《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303 和《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411 的规定。

8.2 配电系统施工

8.2.1 母线、电缆的运输和保管应符合现行国家标准的相关规定，并应符合产品的要求，封闭、插接母线槽搭接端严禁损伤和污染。

8.2.2 母线连接安装前，应保持母线接触面清洁。母线与母线、母线与设备端子连接的搭接面应按《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303 的相关规定进行处理。当母线采用螺栓搭接连接时，搭接长度和搭接处的钻孔数量、位置、直径及螺栓拧紧力矩应符合《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303 的相关规定。

8.2.3 电缆、电线芯线连接时，应除去芯线和连接金具接触面的油污及氧化膜，导线之间连接采用导线连接器连接时，压接器具、模具应配套；电缆、电线芯线连接的施工应符合《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB50168、《建筑电

气工程施工质量验收规范》GB50303 等现行标准的要求。

8.2.4 与器具或端子连接的多芯导体的连接端应搪锡处理。导线与设备或器具的连接应符合《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303 相关验收要求。

8.2.5 交流单芯电缆或分相后的每相电缆不得单根独穿钢管内，宜品字型（三叶型）敷设，固定的夹具和支架的材质、固定方式必须符合要求，不应形成闭合磁路。

8.2.6 三相照明配电干线的各相负荷宜分配平衡，其最大相负荷不宜超过三相负荷平均值的 115%，最小相负荷不宜小于三相负荷平均值的 85%，对于三相负荷不平衡或采用单相配电的供电系统，应采用分相无功自动补偿装置。

8.3 电气照明施工

8.3.1 照明线路施工应符合灯具分组控制的节能设计要求，不得随意更改。当设计无要求时，应符合下列规定：

1 大型公共建筑的公用照明区应采用分区或分组集中控制，按照建筑使用条件、自然采光状况和实际需要，采取分区、分组及调光或降低照度的节能控制措施；

2 有自然采光的楼梯间、廊道的一般照明，应采用按照度、

时间开关的或其他节能控制方式；

3 当房间或场所设有两列或多列灯具时，应采取下列控制方式：

1) 所控灯列应与侧窗平行；

2) 电教室、会议室、多功能厅、报告厅等场所，应按靠近或远离讲台分组；

3) 大空间场所应间隔控制或调光控制；

4) 楼梯间照明宜采用感应类灯具，大型装饰灯具宜分级控制，太阳能灯具的电池板朝向和仰角应符合产品的节能要求，无专人管理场所的换气扇宜设置定时控制开关；

5) 景观照明、庭院灯等室外照明设施应采用分区或分组集中控制，应避免全部灯具同时启动。应根据使用情况设置平日、节假日等重要节日采用光控、时控、程控或智能控制方式，并应具备手动控制功能。

8.3.2 LED 灯具不宜安装在潮湿场所，且应有较好的散热条件。

8.3.3 照明系统验收前，应按不同区域对照度及功率密度进行测试及记录，照度及功率密度应符合设计要求。

9 通风与空调节能工程

9.1 一般规定

9.1.1 单元式空调机组、组合式空调机组、变风量空调末端装置、风机盘管及多联机空调系统室内机等空调末端设备的规格、型号、性能参数应符合设计要求及国家现行有关节能标准的规定。风机盘管进场时，应见证取样送检复验。

9.1.2 绝热材料的厚度、导热系数、密度、吸水率及燃烧性能应符合设计要求。绝热材料进场时，应按《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411的规定见证取样送检复验。

9.1.3 通风与空调风系统、水系统的控制功能应满足设计要求，控制设备与元器件应满足现行相关标准的要求。

9.2 通风与空调节能施工

9.2.1 风管的材质、断面尺寸及厚度应符合设计要求；金属风管的规格应符合设计规定，并宜选用基本系列。

9.2.2 风管在批量加工前，应对加工工艺进行验证，并应进行强度与严密性试验。

9.2.3 金属风管的管口应平整，矩形风管两条对角线长度之差

不应大于3mm；圆形风管管口任意正交两直径之差不应大于2mm。

9.2.4 金属风管板材拼接及接缝应符合下列规定：

1 风管板材拼接的咬口缝应错开，不应形成十字型交叉缝；

2 咬口连接的风管，连接方式、咬口宽度应符合《通风与空调工程施工规范》GB50738 的规定；

3 板材咬口缝应紧密，宽度一致，折角应平直。

9.2.5 镀锌钢板风管采用角钢法兰连接时，应采用翻边铆接。

风管的翻边应紧贴法兰，翻边量均匀、宽度应一致，不应小于6mm，且不应大于9mm。中压及以下风管铆钉间距不得大于150mm，且数量不少于4 个，高压风管的铆钉间距不得大于100mm。

9.2.6 薄钢板法兰风管制作时，薄钢板法兰应采用机械加工，法兰应平直。低、中压的薄钢板法兰风管的铆（压）接点间距为120mm～150mm；高压风管法兰的铆（压）接点间距为80mm～100mm。弹簧夹的形状和规格应与薄钢板法兰相匹配，厚度应不小于1.0mm，且不应低于风管本体的厚度，长度宜为130mm～

150mm。弹簧夹朝向宜交错安装。

9.2.7 非金属风管、复合风管的制作应符合产品及《通风和空调工程施工规范》GB50738的相关要求。非金属风管、复合风管在使用胶粘剂或者密封胶带前，应将粘接处处理干净。非金属风管、复合风管制作时，接缝的胶粘剂应涂刷均匀、饱满。

9.2.8 风管连接应牢固、严密。风管连接的密封材料应符合该风管系统功能的要求，密封垫料应安装牢固，位置应正确，密封胶应涂抹平整、饱满。

9.2.9 角钢法兰风管连接时，接口应无错位，法兰垫料无断裂、无扭曲，固定螺栓间距均匀，且不大于150mm。

9.2.10 薄钢板法兰风管连接时，薄钢板法兰应贴合紧密，四角采用螺栓固定，中间的弹簧夹等连接件的间距不大于150mm，最外端连接件距风管边缘不大于100mm。

9.2.11 非金属风管、复合风管的连接方式应符合产品及《通风和空调工程施工规范》GB50738的相关要求。

9.2.12 风管与土建风道的连接接口，应顺着气流方向插入，并应采取密封措施。土建风道内表面应光滑不应增加阻力。

9.2.13 风管系统的严密性试验应符合设计要求或《通风与空调

工程施工质量验收规范》GB50243的有关规定。

9.2.14 空调机组回水管上的电动两通调节阀、风机盘管机组回水管上的电动两通（调节）阀，空调冷热水系统中的水力平衡阀、冷（热）量计量装置等自控阀门与仪表的规格、数量、安装位置应符合设计要求。

9.2.15 组合式空调机组、柜式空调机组、新风机组、单元式空调机组、风机盘管、多联机空调的室内机等空气处理设备，与风管、送风静压箱、回风箱的连接应严密，空气过滤器的安装应便于拆卸和清理。

9.2.16 多联机空调（热泵）系统的室内机、室外机间的冷媒管应采用合理的短捷线路敷设。制冷剂应根据管路实际，经计算后充注。

9.2.17 通风与空调系统中，风机的进、出口方向应正确，与风管的连接应严密、可靠。

9.2.18 带热回收功能的双向换气装置和集中排风系统中的排风热回收装置的进、排风管的连接应正确、严密、可靠，室外进、排风口的安装位置、高度及水平距离应符合产品及设计要求。

9.2.19 风管的绝热层和防潮层施工应满足设计要求,并符合下列规定:

1 绝热层与风管、部件及设备应紧密贴合,无缝隙、空隙等缺陷,且纵、向的接缝应错开;

2 绝热层表面应平整,当采用卷材或板材时,其厚度允许偏差为 5mm;采用涂抹或其他方式时,其厚度允许偏差为 10mm;风管法兰部位绝热层的厚度,不应低于风管绝热层厚度的 80%;

3 带有防潮层的绝热材料,防潮层(包括绝热层的端部)应完整,接缝处应用胶带封严,粘胶带的宽度不应小于 50mm;

4 风管穿楼板和穿墙处套管内的绝热层应连续不间断;

5 绝热风管与金属支架的接触处、复合风管及需要绝热的非金属风管的连接和内部支撑加固等处,应有隔热桥的措施,并应符合设计要求。

9.2.20 空调水系统管道、多联机制冷剂管道及配件的绝热层和防潮层施工,应符合下列规定:

1 绝热层与管道应紧密贴合,无缝隙、空隙等缺陷;

2 绝热管壳的捆扎、粘贴应牢固、铺设应平整;硬质或半

硬质的绝热管壳每节至少应用防腐金属丝或难腐织带或专用胶带进行捆扎或粘贴 2 道，其间距为 300~350mm，且捆扎、粘贴应紧密，无滑动、松弛与断裂现象；

3 硬质或半硬质绝热管壳的拼接缝隙，保温时不应大于 5mm、保冷时不应大于 2mm，并用粘结材料勾缝填满；纵缝应错开，外层的水平接缝应设在侧下方；

4 松散或软质保温材料应按规定的密度压缩其体积，疏密应均匀；毡类材料在管道上包扎时，搭接处不应有空隙；

5 防潮层与绝热层应结合紧密，封闭良好，不得有虚粘、气泡、褶皱、裂缝等缺陷；

6 立管的防潮层应由管道的低端向高端敷设，环向搭接缝应朝向低端；纵向搭接缝应位于管道的侧面，并顺水；

7 卷材防潮层采用螺旋形缠绕的方式施工时，卷材的搭接宽度宜为 30~50mm；

8 空调冷热水管、冷媒管道穿楼板和穿墙处的绝热层应连续不间断；

9 管道阀门、过滤器及法兰部位的绝热应严密，并能单独拆卸，且不得影响其操作功能。

9.2.21 空调水系统的冷热水管道与支、吊架之间应设置绝热衬垫，其厚度不应小于绝热层厚度，宽度应大于支、吊架支承面的宽度。衬垫的表面应平整，衬垫与绝热材料之间应填实无空隙。

9.2.22 通风与空调系统安装后，通风和空调设备应进行单机试运转和系统调试。单机试运转和系统调试结果应符合设计和《通风与空调工程施工规范》GB50738等相关规范要求。

10 空调与采暖系统的冷热源及管网节能工程

10.1 一般规定

10.1.1 空调系统冷热源设备及其辅助设备的规格、型号、性能参数应符合设计、产品技术文件要求及国家现行有关节能标准的规定。

10.1.2 绝热材料的厚度、导热系数、密度、吸水率及燃烧性能应符合设计要求。

10.1.3 空调与采暖系统的冷热源及管网的自动控制应满足设计要求，控制设备与元器件应满足现行相关标准的要求。

10.2 空调与采暖系统的冷热源及管网施工

10.2.1 空调系统冷热源设备和辅助设备及其管网系统的安装，应符合下列规定：

- 1** 管道系统的形式，应符合设计要求；
- 2** 各种设备、自控阀门与仪表应按设计要求安装齐全，不得随意增减和更换；
- 3** 空调冷（热）水系统，应能实现设计要求的变流量或定流量运行；

4 管网的施工应减少增加流动阻力的弯头、变径等配件。

10.2.2 冷热源侧的电动二通调节阀、水力平衡阀及冷（热）量计量装置等自控阀门与仪表的安装位置、方向应正确。

10.2.3 锅炉、热交换器、电机驱动压缩机的蒸气压缩循环冷水（热泵）机组、蒸汽或热水型溴化锂吸收式冷水机组及直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组等设备的管道连接应符合设计及产品技术文件的要求。

10.2.4 换热设备与管道冷热介质进出口的接管应符合设计及产品技术文件的要求，并应按设计在管道上安装阀门、压力表、温度计、过滤器等，流量控制阀应安装在换热设备的进口处。

10.2.5 冷却塔、水泵等辅助设备的管道连接应正确。冷却塔安装位置应通风良好，进风侧距建筑物应大于1000mm。

10.2.6 多联机空调系统室外机进排风应通畅，且不应影响其他机组的正常工作；多联机空调系统的冷媒管道的布置方式应符合设计要求，最大长度及最大高差应符合产品技术要求。

10.2.7 空调冷热源水系统管道、制冷剂管道及配件绝热层和防潮层的施工要求，可按照本规程第9.2.20条的规定执行。

10.2.8 冷热源机房内空调冷热水管道与支、吊架之间绝热衬垫

的施工可按照本规程第9.2.21条执行。

10.2.9 空调系统冷热源和辅助设备及其管网系统安装完毕后，应进行系统的试运转及调试，并应符合下列规定：

1 冷热源和辅助设备应进行单机试运转及调试；

2 冷热源和辅助设备应同建筑物室内空调系统进行联合试运转及调试，结果应符合设计要求。

11 太阳能光热系统节能工程

11.1 一般规定

11.1.1 本章适用于太阳能光热系统的节能工程施工。

11.1.2 太阳能热水系统安装不应影响建筑物的结构和使用功能。

11.1.3 进场安装的太阳能热水系统产品、配件、材料及其性能、颜色标识等应符合设计要求，且有产品合格证以及相关的质量保证资料。

11.1.4 太阳能光热系统节能工程的保温材料进场时，应见证取样送检，对其导热系数、密度、吸水率等技术性能参数进行复验。

11.1.5 太阳能热水系统在安装过程中，产品和物件的存放、搬运、吊装不应碰撞和损坏；半成品应妥善保护。

11.2 太阳能光热系统施工

11.2.1 太阳能热水系统基座应与建筑主体结构连接牢固。预埋件的位置应准确，预埋件与基座之间的空隙，应采用细石混凝土填捣密实。在屋面结构层上现场施工的基座完工后，应做防

水处理，并应符合现行国家标准《屋面工程质量验收规范》GB50207 的相关规定。

11.2.2 采用预制的集热器支架基座应摆放平稳、整齐，并应与建筑连接牢固。

11.2.3 太阳能热水系统的支架及其材料应符合设计要求。钢结构支架的焊接、防腐处理应符合设计和现行国家相关标准的规定。

11.2.4 支承太阳能热水系统的钢结构支架和金属管路系统应与建筑物防雷接地系统可靠连接。

11.2.5 集热器安装倾角和方位朝向应符合设计要求，安装倾角误差不超过 $\pm 3^\circ$ 。集热器应与集热器支架牢靠固定，防止滑脱。集热器之间的连接管及连接方式应符合产品和设计要求，且连接严密可靠，无泄漏，无扭曲变形。连接管安装后，应进行水压试验，试压试验应符合设计要求。

11.2.6 贮水箱的材质和规格应符合设计要求，应耐腐蚀、卫生、无毒，且应能承受所贮存热水的最高温度和压力。贮水箱应与底座固定牢靠。贮水箱与底座间宜有隔热桥措施。

11.2.7 贮水箱的接地应符合现行国家标准《电气装置安装工程

接地装置施工及验收规范》GB50169 的相关规定。贮水箱的绝热应符合设计及现行国家标准《工业设备及管道绝热工程施工质量验收规范》GB 50185 的相关规定。

11.2.8 太阳能热水系统的管道及配件的材质及规格应符合设计要求；管路安装应符合设计及现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242 的相关要求。

11.2.9 安装在室外的水泵，应采取妥当的遮阳和防雨保护措施。

11.2.10 电磁阀应水平安装，阀前应加装细网过滤器。水泵、水力平衡装置的安装位置、方向应正确。

11.2.11 太阳能热水系统管道及配件绝热层和防潮层的施工要求，可按照本规程第 9.2.20 条、第 9.2.21 条的规定执行。

11.2.12 太阳能热水系统的锅炉系统安装完毕后，必须进行水压试验。水压试验的压力应符合设计及国家相关标准的规定。

11.2.13 太阳能光热系统的自控阀门与仪表应按设计要求安装齐全，不得随意增减和更换；自控阀门与仪表的安装位置、方向应正确。

11.2.14 太阳能光热系统的传感器的接线应牢固可靠，接触良

好。

11.2.15 太阳能热水系统安装完毕后，在设备和管道保温之前，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，热水管道试验压力为系统顶点工作压力加 0.1 MPa，且系统顶点试验压力不得小于 0.3MPa。非承压管路系统和设备应按设计或国家相关标准做灌水试验。系统水压试验合格后，应对系统进行冲洗。

11.2.16 系统安装完毕投入使用前，应按照《太阳能供热供暖工程技术规范》GB50495 要求进行设备单机或部件调试和系统联动调试。系统调试结果应符合设计要求。

11.2.17 水泵、阀门、电气及监控设备、辅助能源加热设备等的单机或部件调试应符合以下要求：

- 1 水泵转向正确，试运转 2h，工作正常，无渗漏，无异常振动和声响，轴承温度不超过要求；
- 2 阀门安装方向正确，启闭正常，动作灵活，密封严密；
- 3 温度、温差、水位、光照控制、时钟控制等电气控制系统应功能正常，动作可靠；
- 4 剩余电流保护装置、防冻装置、超压保护装置、过热保

护装置等应工作正常；

5 辅助能源加热设备应达到设计要求，工作正常。

11.2.18 设备单机或部件调试完成后，应进行系统联动调试。

联动调试后系统的压力、温度、温差、水位、光照、水力平衡等应满足设计要求。

11.2.19 系统联动调试完成后，应连续试运行 72h，设备及主要部件的联动必须协调，动作准确可靠，无异常现象。

12 太阳能光伏系统节能工程

12.1 一般规定

12.1.1 本章适用于新建、改建和扩建的民用建筑光伏系统工程的施工。

12.1.2 在既有建筑上安装光伏组件，应根据建筑物的建设年代、建筑结构，选择可靠的安装方案，且不应影响建筑物的结构和使用功能。

12.1.3 光伏系统安装前，预留基座、预留孔洞、预埋件、预埋管和相关设施符合设计图纸要求。

12.1.4 太阳能光伏系统的材料及部件应符合设计、产品及国家现行相关标准的规定，并有相关的质量保证资料。

12.1.5 太阳能光伏系统的材料及部件的物理和化学性能应符合建筑所在地的气候、环境等要求。

12.2 太阳能光伏系统施工

12.2.1 安装光伏组件或方阵的支架应设置基座，基座施工应符合下列要求：

- 1** 现场砌（浇）筑的基座应进行防水处理，并应符合国家

现行标准《屋面工程质量验收规范》GB50207 的相关规定；

2 预制基座应放置平稳、整齐，并与建筑主体结构连接牢固；

3 钢基座及混凝土基座顶面的预埋件应做防腐处理。

12.2.2 安装光伏组件或方阵的支架应符合设计规定及下列要求：

1 钢结构支架的安装和焊接应符合国家现行标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205 的相关规定；

2 支架的位置、轴线朝向准确，与基座可靠固定。固定式支架的倾斜角度偏差不应大于 $\pm 1^\circ$ ；手动可调式支架的调整动作应灵活，高度角调节范围应满足设计要求；跟踪式支架的安装允许偏差应符合设计及产品的规定，传动部分应动作灵活；

3 钢结构支架应与建筑物防雷接地系统可靠连接；

4 钢结构支架焊接完毕，应进行防腐处理。防腐施工应符合国家现行标准《建筑防腐蚀工程施工规范》GB50212 和《建筑防腐蚀工程施工质量验收规范》GB50224 的相关规定。

12.2.3 光伏组件与方阵的安装应符合下列要求：

1 光伏组件上应标有带电警告标识；

2 光伏组件应按照设计图纸的型号、规格进行安装，方向正确，排列整齐，固定可靠。光伏组件之间的连接件，应便于拆卸和更换；

3 光伏组件安装倾斜角度偏差度不应大于 $\pm 1^\circ$ ；

4 光伏组件或方阵与建筑面层之间应留有安装空间和散热间隙并保持畅通。

12.2.4 光伏幕墙的安装应符合以下要求：

1 光伏幕墙的朝向及倾角应符合设计要求；

2 双玻光伏幕墙应满足国家现行标准《玻璃幕墙工程质量检验标准》 JGJ/T139 的相关规定；

3 光伏幕墙应排列整齐、表面平整、缝宽均匀，安装允许偏差应满足国家现行标准《建筑幕墙》GB/T21086 的相关规定；

4 光伏幕墙应与普通幕墙同时施工时，应共同接受幕墙相关的物理性能检测。

12.2.5 光伏组件之间的接线应符合下列要求：

1 光伏组件连接数量和路径应符合设计规定；

2 光伏组件间接插件应连接牢固；

3 外接电缆同插接件连接处应搪锡；

4 光伏系统直流侧及连接电缆的正负极性应有明显不同的颜色标识。

12.2.6 汇流箱内元器件应完好，连接线应无松动。

12.2.7 逆变器的型号、规格应符合设计要求；逆变器交流侧和直流侧电缆接线前，应检查电缆绝缘，校对电缆相序或极性。

12.2.8 光伏系统的监控、保护、通信、计量等装置的安装及功能应符合设计及产品的技术要求。

12.2.9 带蓄能装置的光伏系统，应保障蓄电池的正常通风。

12.2.10 逆变器及控制柜等应有良好的通风散热条件。

12.2.11 光伏系统的其他电气装置安装应符合现行福建省标准《建筑太阳能光伏系统应用技术规程》DBJ/T13-157 的相关规定。

12.2.12 光伏系统的光伏组件串、跟踪系统、逆变器及电气二次系统的调试，应符合《光伏电站施工规范》GB50794、《光伏系统并网技术要求》GB/T19939 等国家现行标准的相关规定。

13 地源热泵换热系统节能工程

13.1 一般规定

13.1.1 本章适用于地埋管、地下水、地表水地源热泵换热系统节能工程施工。地源热泵建筑物内系统节能工程施工应按照本规程第 9 章和第 10 章的有关规定执行。

13.1.2 地源热泵换热系统节能工程采用的设备、管道、阀门、仪表等产品进场时，应按设计要求对其类型、材质、规格、性能及外观等进行验收与核查，并应形成相应的验收与核查记录。各种产品和设备的质量证明文件和相关资料应齐全，并应符合国家现行有关标准和规定。

13.1.3 地源热泵换热系统节能工程调试应分冬、夏两季进行，调试合格后应对地源热泵系统实测性能做出评价。

13.2 地埋管换热系统的施工

13.2.1 地埋管换热系统的埋地管工程管线实际长度宜由厂家做成所需的预制盘管，且不应有扭曲。

13.2.2 地埋管换热器的安装位置应符合设计要求，水平地埋管的埋设深度不得小于 0.8m。竖直地埋管换热系统的钻孔位置、间距、孔径应符合设计要求，钻孔深度宜超过设计孔深 0.2m 以上。

13.2.3 地埋管应采用热熔或电熔连接，竖直地埋管换热系统的 U 型管宜采用定型产品，并采取措施使 U 型管两支管处于分开状态。

13.2.4 竖直地埋管换热系统的钻孔完成、孔壁固化后，应立即将熔接完毕、注满清水试压合格，并保持压力的 U 型换热管道垂直的放入孔内。下管时应保持管道与竖井的同心度。下管速度均匀，过程连续，不得中途中断或撤除下管的机械力。

13.2.5 竖直地埋管 U 型换热管安装完成后，应立即灌浆回填封孔。灌浆回填应符合以下要求：

- 1** 灌浆材料宜采用膨润土和细沙（水泥）的混合浆或专用

灌浆材料；

2 灌浆材料及配比要符合设计要求；

3 孔内灌浆时应使用泥浆泵通过灌浆管将混合浆灌入孔。中，灌浆管应插至孔底。灌浆时应控制提管速度，保证灌浆的连续性，确保钻孔灌浆密实、无空腔。

13.2.6 水平地埋管换热器敷设前，沟槽底部应先铺设不小于管径厚度的细砂，水平地埋管换热器安装时，应防止石块等重物撞击损伤管道。管道不应有弯折、扭结等问题，转弯处应光滑，且应采取固定措施。

13.2.7 水平地埋管换热器回填料应细小、松散、均匀，且不应含有石块、土块，回填料应与管道紧密接触，且不得损伤管道。

13.2.8 地埋管换热系统的自控阀门与仪表应按设计要求安装齐全，不得随意增减和更换；换热器各环路流量应平衡，且应满足设计要求。

13.2.9 地埋管换热系统的水压试验应符合以下规定：

1 当工作压力小于等于 1.0MPa 时，试验压力应为工作压力的 1.5 倍，且不应小于 0.6MPa；当工作压力大于 1.0MPa 时，应为工作压力加 0.5MPa。

2 水压试验步骤:

1) 竖直地埋管换热器插入钻孔前, 应做第一次水压试验。在试验压力下, 稳压至少 15min, 稳压后压力降不应大于 3%, 且无泄漏现象; 将其密封后, 在有压状态下插入钻孔, 完成灌浆之后保压 1h。水平地埋管换热器放入沟槽前, 应做第一次水压试验。在试验压力下, 稳压至少 15min, 稳压后压力降不应大于 3%, 且无泄漏现象;

2) 垂直或水平地埋管换热器与环路集管装配完成后, 回填前应进行第二次水压试验。在试验压力下, 稳压至少 30min, 稳压后压力降不应大于 3%, 且无泄漏现象;

3) 环路集管与机房分集水器连接完成后, 回填前应进行第三次水压试验。在试验压力下, 稳压至少 2h, 且无泄漏现象;

4) 地埋管换热系统全部安装完毕, 且冲洗、排气及回填完成后, 应进行第四次水压试验。在试验压力下, 稳压至少 12h, 稳压后压力降不应大于 3%。

3 水压试验宜采用手动泵缓慢升压, 升压过程中应随时观察与检查, 不得有渗漏; 不得以气压试验代替水压试验。

13.3 地下水换热系统的施工

13.3.1 地下水换热系统的热源井施工应符合现行国家标准《管井技术规范》GB50296 的规定。

13.3.2 地下水换热系统热源井的井位分布、数量及取水层位应符合设计要求；

13.3.3 热源井的井身结构、井管配置、填砾位置、滤料规格、止水材料和管材、抽灌设备及排气装置选用均应符合设计要求；

13.3.4 抽水井、回灌井的比例应符合设计要求。热源井持续出水量和回灌量应稳定，并应满足设计要求。持续出水量和回灌量应符合《地源热泵系统工程技术规范》GB50366 的规定。

13.4 地表水换热系统的施工

13.4.1 地源热泵地表水换热系统的施工应符合下列规定：

1 换热盘管的材质、导热系数、流动阻力、直径、厚度及长度，布置方式及管沟设置，均应符合设计要求；

2 开式地表水换热系统取水口应远离回水口，取水口应设置污物过滤装置；

3 换热盘管牢固安装在水体底部，且应安装衬垫物；

4 供回水管进入地表水源处应设明显标志；

5 循环水流量应符合设计要求。

13.4.2 当地表水体为海水时，换热系统的施工应符合下列规定：

1 换热器、过滤器等设备的安装应符合设计要求；

2 与海水接触的所有设备、部件及管道应具有防腐、防生物附着的能力；

3 取水口与排水口设置应符合设计要求，并应保证取水外网的布置不影响该区域的海洋景观或船只等的航线。

13.4.3 当地表水体为污水时，换热系统的换热器、过滤及防堵塞设备的安装应满足设计要求。

13.4.4 闭式地表水换热系统的管道试压应符合设计及《地源热泵系统工程技术规范》GB50366 的相关规定。开式地表水换热系统的管道试压应符合设计及《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243 的相关规定。

14 监测与控制节能工程

14.1 一般规定

14.1.1 本章适用于建筑节能工程监测与控制系统的施工。

14.1.2 监测与控制系统的主要对象为供暖、通风与空调、给排水、电梯及自动扶梯、配电与照明、光伏光热系统等所采用的监测与控制系统、能耗计量系统以及建筑能源管理系统。

建筑节能工程所涉及的可再生能源利用、能源回收利用以及其他与节能有关的建筑设备监控部分的施工，可参照本章的相关规定执行。

14.1.3 监测与控制系统节能工程采用的材料、仪表、设备等产品的规格、型号应符合设计和国家现行技术标准要求，并有相关的质量保证文件。

14.1.4 监测与控制系统采用的设备、材料及附属产品进场时，应按照设计要求对其品种、规格、型号、外观和性能等进行检查验收，产品附带的相关技术资料应齐全。

14.1.5 监测与控制系统软件应按下列要求进行核查：

- 1** 系统集成软件的集成功能、数据采集、报警连锁控制、

设备运行状态显示、远程控制功能、程序参数下载、瞬间保护功能、紧急事故运行模式切换、历史数据处理等的功能及技术参数应满足设计及产品要求；

2 用户组态软件及接口软件等系统承包商编制的应用软件，除进行功能测试外，还应根据需要对容量、可靠性、安全性、可恢复性、兼容可靠性、自诊断等功能测试。

14.1.6 监测与控制系统的传感器、仪表精度等级应符合设计要求，状态信号应正确。

14.1.7 能耗监测装置的分户或分区温度控制功能和能耗计量应满足设计要求。

14.2 监测与控制系统施工

14.2.1 监测与控制系统传感器、变送器的安装应符合下列要求：

1 现场监测与控制元器件安装位置,应远离有较强振动、电磁干扰的区域。传感器、变送器的安装质量应符合《自动化仪表工程施工及验收规范》GB50093 的有关规定；

2 压力和压差仪表的取压点、仪表配套的阀门安装应符合产品要求；管道压力、压差传感器应安装在压力变化灵敏的直

管段，且传感器前后的直管段长度应满足规范要求。压力取样部件的端部不宜超出设备或管道的内壁；

3 流量仪表的型号和参数、仪表前后的直管段长度等应符合产品要求；水平管道上安装电磁流量计时，测量电极应处在水平方向。垂直管道上安装电磁流量计时，液体应自下而上流动；涡轮流量传感器应水平安装，且方向正确；

4 温度传感器的安装位置、插入深度应符合产品要求；温度传感器至 DDC 控制器之间的导线电阻应满足产品要求；

5 智能化变风量末端装置的温度设定器安装位置应符合产品要求；

6 涉及节能控制的关键传感器应预留检测孔或检测位置，管道保温时应做明显标注。

14.2.2 监测与控制系统执行机构应固定牢靠，机械转动应灵活，无松动或卡涩现象。电磁阀、电动（调节）阀、电动风门驱动器的安装位置、方向正确。电动（调节）阀应垂直安装在回水管道上。

14.2.3 监测与控制节能工程的系统集成软件安装并完成系统地址配置后，在软件加载到现场控制器前，应对中央控制站软

件功能进行逐项测试，测试结果应符合设计文件要求。测试项目包括：系统集成、数据采集、报警连锁控制、设备运行状态显示、远程控制功能、程序参数下载、瞬间保护功能、紧急事故运行模式切换、历史数据处理等。

14.2.4 监测与控制系统和通风与空调系统应同步进行试运行与调试，系统稳定后，进行不少于 120 小时的连续运行，通风与空调系统的优化监控等节能控制系统及故障报警功能应符合设计要求。当不具备条件时，应以模拟方式进行系统试运行与调试。

14.2.5 冷热源水系统当采取变频调节控制方式时，机组、水泵在低频率工况下，水系统应能满足系统正常运行。

14.2.6 供配电的监测与数据采集应符合设计要求。

14.2.7 照明自动控制系统的功能应符合设计要求。

14.2.8 建筑能源管理系统的能耗数据采集与分析功能、设备管理和运行管理功能、优化能源调度功能、数据集成功能应符合设计要求。

14.2.9 能耗监测装置宜具备数据远传功能和能耗核算功能。

14.2.10 监测与控制节能工程应对下列可再生能源系统参数进行监测：

1 地源热泵系统：室外温度、典型房间室内温度、系统热源侧与用户侧进出水温度和流量、机组热源侧与用户侧进出水

温度和流量、热泵系统耗电量；

2 太阳能光热系统：室外温度、典型房间室内温度、辅助热源耗电量、集热系统进出口水温、集热系统循环水流量、太阳总辐射量；

3 太阳能光伏系统：室外温度、太阳总辐射量、光伏组件背板表面温度、发电量。

14.2.11 监测与控制节能工程安装、调试完毕后，应进行系统试运行，并对安装质量、监控功能、能源计量及建筑能源管理等进行检查和系统检测。

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：

正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

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，在条件允许时首先这样做的：

正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可这样做的，采用“可”。

2 条文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 《建筑照明设计标准》 GB50034
- 2 《自动化仪表工程施工及验收规范》 GB50093
- 3 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》 GB50168
- 4 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 GB50169
- 5 《工业设备及管道绝热工程施工质量验收规范》 GB 50185
- 6 《砌体结构工程施工质量验收规范》 GB 50203
- 7 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204
- 8 《钢结构工程施工质量验收规范》 GB50205
- 9 《建筑装饰装修工程质量验收标准》 GB 50210
- 10 《建筑防腐蚀工程施工规范》 GB50212
- 11 《建筑防腐蚀工程施工质量验收规范》 GB50224
- 12 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》 GB50242
- 13 《通风与空调工程施工质量验收规范》 GB50243
- 14 《管井技术规范》 GB50296
- 15 《建筑电气工程施工质量验收规范》 GB50303
- 16 《屋面工程技术规范》 GB50345
- 17 《地源热泵系统工程技术规范》 GB50366

- 18 《硬泡聚氨酯保温防水工程技术规范》 GB 50404
- 19 《建筑节能工程施工质量验收规范》 GB50411
- 20 《太阳能供热供暖工程技术规范》 GB50495
- 21 《通风与空调工程施工规范》 GB50738
- 22 《光伏电站施工规范 》 GB50794
- 23 《光伏系统并网技术要求》 GB/T19939
- 24 《建筑幕墙》 GB/T21086
- 25 《外墙外保温工程技术规程》 JGJ 144
- 26 《无机轻集料砂浆保温系统技术规程》 JGJ 253
- 27 《玻璃幕墙工程质量检验标准》 JGJ/T139
- 28 《抹灰砂浆技术规程》 JGJ/T 220
- 29 《外墙内保温工程技术规程》 JGJ/T 261
- 30 《淤泥多孔砖应用技术规程》 JGJ / T 293
- 31 《自保温混凝土复合砌块墙体应用技术规程》 JGJ / T 323
- 32 《建筑反射隔热涂料应用技术规程》 JGJ/T 359
- 33 《塑料门窗工程技术规程》 DBJ13-35
- 34 《铝合金门窗工程技术规程》 DBJ13-57
- 35 《福建省民用建筑外窗工程技术规范》 DBJ13-255

- 36 《蒸压加气混凝土砌块应用技术规程》 DBJ/T 13-29
- 37 《蒸压加气混凝土砌块墙体构造》 DBJ/T 13-75
- 38 《建筑太阳能光伏系统应用技术规程》 DBJ/T13-157
- 39 《烧结煤矸石多孔砖（砌块）应用技术规程》 DBJ / T13-195

福建省工程建设地方标准

福建省建筑节能工程施工技术规程

Technical Rules for Construction of energy efficient building construction of Fujian

工程建设地方标准编号：DBJ/T13-82-2018

住房和城乡建设部备案号：J10790-2018

条文说明

修订说明

《福建省建筑节能工程施工技术规程》DBJ13-82-2018，经福建省住房和城乡建设厅 2018 年 11 月 19 日闽建科〔2018〕39 号公告批准、发布，并经住房和城乡建设部批准备案。

本规程是在原《居住建筑节能工程施工技术规程》DBJ13-82-2006 的基础上修订而成，上一版的主编单位是福建建工集团总公司。本次增加的主要技术内容是：1、幕墙节能工程；2、通风与空调节能工程；3、空调系统冷热源及管网节能工程；4、配电与照明节能工程；5、监测与控制节能工程；6、太阳能光热系统节能工程；7、太阳能光伏系统节能工程；8、地源热泵换热系统节能工程。

本规程修订过程中，编制组开展了专题研究和深入工程实际进行了调查，总结了我省建筑节能工程的实践经验，同时参考了国内先进技术法规、技术标准，对原规程进行了补充和完善，并广泛征求了省内外设计、施工、监理、建设和质量监督部门的意见的基础上，通过反复讨论、修改后编制而成。

为了便于广大建筑工程设计、施工、监理等人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《福建省建筑节能工程施工技

术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程条文说明，对条文规定的目的、依据、以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与规程正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 录

1 总 则	105
2 术 语	106
3 基本规定	107
4 墙体节能工程	109
4.1 一般规定	109
4.2 外墙自保温施工	110
4.7 外墙建筑反射隔热涂料涂饰施工	111
6 门窗节能工程	112
7 屋面节能工程	113
7.1 一般规定	113
7.2 板（块）状保温层施工	114
7.3 现喷硬泡聚氨酯保温层施工	115
7.4 种植屋面施工	116
7.5 发泡浆料保温层施工	118
8 配电与照明节能工程	121
8.1 一般规定	121
8.2 配电系统	121
8.2 配电系统	122
9 通风与空调节能工程	123
9.1 一般规定	123
9.2 通风与空调节能施工	123
10 空调与采暖系统的冷热源及管网节能工程	126
10.1 一般规定	126
10.2 空调与采暖系统的冷热源及管网施工	126
11 太阳能热水系统节能工程	128

11.1 一般规定	128
11.2 施工要求	128
12 太阳能光伏系统节能工程	130
12.1 一般规定	130
13 地源热泵换热系统节能工程	131
13.1 一般规定	131
13.2 地埋管换热系统施工	131
13.3 地下水换热系统施工	133
13.4 地表水换热系统施工	133
14 监测与控制节能工程	135
14.1 一般规定	135
14.2 监测与控制系统施工	136

1 总 则

1.0.1 阐述制定本规程的目的，结合我省地域特点，通过深入开展节能施工技术的调查研究和具体工程实践，在全面总结经验以及参考国内外相关资料的基础上，编制福建省建筑节能施工技术规程。

1.0.2 界定本规程的适用范围。

1.0.3 阐述本规程与其他有关标准的关系。这种关系遵守协调一致、相互补充的原则，即无论是本规程还是其他有关标准，都应遵守，不得违反。

2 术 语

术语通常为在本规程中出现的其含义需要加以界定、说明或解释的重要词汇。尽管在确定和解释术语时尽可能考虑了习惯和通用性，但是理论上术语只在本规程中有效，列出的目的主要是防止出现错误理解。当本规程列出的术语在本规程以外使用时，应注意其可能含有与本规程不同的含义。

3 基本规定

3.0.1 本条对施工现场的要求，本规程与统一标准及各专业验收标准一致。

3.0.3 由施工单位完成的深化设计文件应经原设计单位确认。由于材料供应、工艺改变等原因，建筑工程施工中可能需要改变节能设计,为了避免这些改变影响节能效果，减少不必要的节能设计变更,本条对涉及节能的设计变更严格加以限制。设计变更不得降低建筑节能效果。

3.0.4 鉴于建筑节能的重要性，每个工程的施工组织设计中均应列明有关本工程与节能施工有关的内容以便规划、组织和指导施工。施工前，施工企业还应专门编制建筑节能工程施工技术方案，经监理单位审批后实施。没有实行监理的工程则应由建设单位审批。

3.0.6 “新技术、新设备、新材料、新工艺”通常被称之为“四新”。国家鼓励建筑节能工程施工中采用“四新”技术，但为了防止不成熟的技术或材料被应用到工程上，国家同时又规定了对于“四新”技术要进行技术鉴定或实行备案等措施。节能施工中应遵照执行。考虑到建筑节能施工中涉及的新材料、新技术较多，对

于从未有过的施工工艺，或者其他单位虽已做过但是本施工单位尚未做过的施工工艺，应进行“预演”并进行评价，需要时应调整参数再次演练，直至达到要求。施工前还应制定专门的施工技术方案以保证节能效果。

3.0.8、3.0.9 在建筑节能工程施工过程中，应贯彻执行施工质量控制和检验的制度。每道工序均应及时进行检查，符合要求后方可进行下道工序施工。其质量标准应符合《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411 和《福建省建筑节能工程施工质量验收规程》DBJ/T13-83 的有关规定。

4 墙体节能工程

4.1 一般规定

4.1.1 常用保温、隔热材料的性能及构造做法，参见《福建省民用建筑围护结构节能工程做法及数据》DBJ/T 13-97。水泥类、水泥聚合物类等复合保温或隔热板、块、制品，自生产日期 28d 后方可使用。

4.1.2 保温材料热工性能达到设计要求后，保温层厚度也必须达到设计要求，相应的外墙传热系数才有保证，而基层找平是保温层厚度达到要求的必要条件。

4.1.4 加强网的铺设应满足设计要求。当设计无要求时，应满足《福建省蒸压加气混凝土砌块应用技术规程》DBJ/T13-29 第 6.1.12～6.1.15 的要求。

4.1.6 外保温防火是近年来公安部和住建部检查重点，事关生命财产安全。外保温材料的燃烧性能及防火隔离带的设置应符合《民用建筑外保温系统及外墙装饰防火暂行规定》（公通字[2009]46 号）的规定。

4.1.7 第 5 款 参考《福建省蒸压加气混凝土砌块墙体构造》DBJT 13-75“蒸压加气混凝土砌块墙体说明”第 7.2.3 条及《福建

省建筑节能工程施工质量验收规程》DBJ/T13-83 第 4.3.8 条第 2 款。若采用粘贴饰面砖做饰面层时，其安全性和耐久性应符合设计要求，饰面砖的粘贴面应有燕尾槽或线槽。饰面砖应做现场粘结强度拉拔试验，试验结果应符合设计和相关标准的规定。

4.2 外墙自保温施工

4.2.2 参考《福建省蒸压加气混凝土砌块应用技术规程》

DBJ/T13-29 第 2.0.2 条、第 6.2.3 条第 2 款及《福建省蒸压加气混凝土砌块墙体构造》DBJ/T 13-75 “总说明”第 5.8 节、“蒸压加气混凝土砌块墙体说明”第 1.1 节。优等品指标详见《福建省蒸压加气混凝土砌块应用技术规程》DBJ / T13-29 第 3.2.2~3.2.3 条。

4.2.5 参考《福建省蒸压加气混凝土砌块应用技术规程》

DBJ/T13-29 第 3.3 节、第 5.3.1 条及《福建省蒸压加气混凝土砌块墙体构造》DBJ/T 13-75“总说明”第 4.4 条。

4.2.8 第 2 款参考《自保温混凝土复合砌块墙体应用技术规程》JGJ/T 323 第 6.2.3 条。I 型自保温砌块是在骨料中复合轻质骨料制成的自保温砌块。

4.2.9 第 4 款 4) 由于节能砌体大部分在外围护墙，雨天施工

对砌块含水率影响较大，故应做好防雨措施。

4.2.9 第 5 款由于轻质保温材料与基层粘结力较差，为避免后期管线开槽施工震动破坏保温材料的粘结力，以及破坏局部加强网，特设置本条。参考《福建省蒸压加气混凝土砌块应用技术规程》DBJ/T13-29 第 5.6.2 条及《福建省蒸压加气混凝土砌块墙体构造》DBJT 13-75“蒸压加气混凝土砌块墙体说明”第 3.5.1 条。

第 6 款 3) 参考《福建省蒸压加气混凝土砌块墙体构造》DBJT 13-75“蒸压加气混凝土砌块墙体说明”第 3.4.5 条。

4.7 外墙建筑反射隔热涂料涂饰施工

本章节为新增内容。建筑反射隔热涂料是一类新型的节能材料，实践证明建筑反射隔热涂料用于建筑围护结构外表面涂饰，具有良好的节能效果。参照行业标准《建筑反射隔热涂料应用技术规程》JGJ/T 359。

6 门窗节能工程

6.0.2 节能外门窗节能参数要达到设计要求，其它性能如外门窗的抗风压强度、水密性能和隔声性能等还应符合设计及国家相关标准。

6.0.3 建筑门窗性能好坏是由型材、玻璃、配件以及组装工艺等因素决定的。产品合格证和出厂检验报告可以看出组装厂家生产许可证号、产品生产标准以及自检的结论，复检报告即产品的抽样报告，保证送到现场产品质量满足设计要求。中空玻璃首先应保证从正规生产厂家生产出来，杜绝无专用生产设备制作出来的产品。最后再通过抽样检测来保证产品质量。

7 屋面节能工程

7.1 一般规定

7.1.2 保温材料的干湿程度与导热系数关系很大，限制含水率是保证工程质量的重要环节。又由于保温层含水量过高，不但会降低保温功能，而且在水分气化时，会使正置式屋面的防水层鼓泡，影响防水层质量，导致局部渗漏。保温层在自然环境中，因空气的湿度而具有一定的含水率。

7.1.3 本条文强调在防水及保温施工前应将伸出屋面的管道、设备及预埋件安装完毕。屋面防水和保温层施工完毕后，又在屋面凿眼打洞、重物冲击，这样会局部损坏已做好的保温层和防水层。

7.1.4 保温层施工前，一定要保证其下基层的平整度。

7.1.5 屋面工程的节点和细部构造是实现屋面防水功能的关键。

7.1.6 保温层淋雨会使材料的导热系数增大，而影响使用功能。

7.1.8 屋面保温层保温参数要达到设计要求，其它性能如干密度或密度、导热系数、压缩强度、阻燃性等还应符合设计及国家相关标准。

7.2 板（块）状保温层施工

7.2.2 为了控制保温层施工，条款规定保温板的质量要求以及现场复检等要求。

7.2.4 倒置式防水屋面必须是低吸水率的材料和长期浸泡不腐烂的材料。目前符合上述要求的有挤塑板等保温材料。倒置式防水屋面保温层直接暴露于空气中，为了防止紫外光线的直接照射、人为的损害，以及保温层泡雨水后上浮，故在保温层上应采用混凝土块、水泥砂浆等加以保护和压埋，并可避免被大风吹起或人为在上面践踏而破坏。

7.2.6 考虑到倒置式防水屋面的雨水口等较为复杂，故绘出参考图，注意应留排水通道避免雨水渗透进保护层长期滞留在保温隔热层影响使用效果。保温层施工还应注意：水泥砂浆或细石混凝土找平层应留设分格缝，使裂缝集中于分格缝中，减少找平层大面积开裂的可能。用水泥砂浆做保护层，一般可在其上划分表面分格缝（做 V 形槽）；用块体材料、细石混凝土做保护层，也应按规范要求留缝，使不致过密或过稀。此外，不得在施工完的保温层上直接行走或碾压，如在上面行走或碾压时，应采取有效的保护措施。

7.2.7~7.2.8 倒置式屋面的铺贴方法主要是松铺埋压法（干铺）和粘贴这两种方法。一般屋面坡度较大时应采用粘贴方法。

7.3 现喷硬泡聚氨酯保温层施工

7.3.2 现场喷涂硬泡聚氨酯分为三种类型，具体可参考《硬泡聚氨酯保温防水工程技术规范》。现喷Ⅱ型硬质聚氨酯泡沫塑料保温层具有一定的防水功能，现喷Ⅲ型硬质聚氨酯泡沫塑料保温层具有保温防水一体化功能，这里不再列出。

7.3.4 现场喷涂硬泡聚氨酯的施工环境温度过高或过低均会影响发泡反应，尤其是气温过低时不易发泡，且延长固化时间。喷涂时风速过大则不易操作，泡沫四处飞扬，难以形成均匀壳体，故对施工时的风速也做出规定。风速大于三级时应采取挡风措施。

7.3.5 强调在保温和防水施工前，管道、设备安装完毕的重要性。

7.3.6 现场喷涂硬泡聚氨酯的节点具体可参考《硬泡聚氨酯保温防水工程技术规范》。

7.3.7 现场喷涂硬泡聚氨酯的基层表面要求平整，是为了便于控制保温层的厚度。喷涂设备与工程质量有关，因此必须使用聚氨酯专用高压喷涂施工设备。

7.3.8 现场喷涂硬泡聚氨酯屋面施工

1 为防止硬物损坏已喷涂的硬泡聚氨酯结皮层，故规定设备不得放在硬泡聚氨酯上。

2 喷涂时喷枪与施工基面保持一定距离是为了保持硬泡聚氨酯厚度均匀又不至于使材料飞散。

3 现场喷涂硬泡聚氨酯施工应多遍喷涂完成，一是为了能及时控制、调整喷涂层的厚度，减少收缩造成的影响，二是增加结皮层，提高防水效果。

7.4 种植屋面施工

7.4.3 种植屋面各项指标应符合设计要求。

7.4.4 种植屋面施工

1 散状绝热材料由于抗压强度低、吸水率大，不宜选用。

2 为了减轻种植屋面荷载，本规程建议选用密度不大于 100kg/m^3 的隔热材料。

3 不同地区由于气候条件的不同，所选择的种植植物不同，种植土的厚度也就不同，故本条规定所用材料及植物等应当与当地气候条件相适应，并应符合环境保护要求。

4 根据调研结果，种植屋面整体布置不便于管理，为便于管理和设计排灌系统，种植植物的种类及环境布局也宜进行分区布置。

7.4.5 为减轻屋面荷载，排水层应选择轻质材料，建议优先选

用聚乙烯塑料类凹凸型排水板和聚丙烯类网状交织排水板，满足抗压强度的要求。

7.4.6 非满覆土种植的坡屋面采用阶梯式、台地式种植，可以防止种植土滑动，也便于管理，不仅可种植地被植物，也可局部种植小乔木或灌木。

7.4.7 种植土施工

1 挡墙泄水孔是为了排泄种植土中过多的水分，泄水孔被堵塞，造成种植土内积水，不但影响植物的生长，而且给防水层的正常使用带来不利。

2 采取排水措施，是为避免排水层积水，避免植物沤根。

3 种植土层的荷载应根据图纸竖向设计要求合理堆放种植土或者相关轻质填充材料。

7.4.8 过滤层太薄易导致种植土流失，太厚则滤水过慢，不利排水，且成本过高。

7.4.9 设计选用的耐根穿刺防水材料应符合《种植屋面用耐根穿刺防水卷材》JC/T1075 及相关标准的规定。

7.4.12 种植屋面施工

2 种植屋面的基层表面要求平整，是为了便于控制保温层的厚度。

7 为了防止硬物损坏已铺好的保温层，故规定不得在其

上运输材料和堆放重物。

7.5 发泡浆料保温层施工

7.5.1 由于目前发泡浆料尚无国家及行业标准，因此对发泡浆料的原材料提出原则要求更显必要。

7.5.2 大量试验研究表明，发泡浆料的原材料存在相容性问题，因此要求生产企业在工程应用中注意相容性试验研究，以免对工程质量造成不必要的损失。

7.5.3 根据工程的具体条件，可选用本条规定的水泥。确保工程质量不推荐其他品种水泥。

7.5.4 根据当前的试验研究工作，掺合料应采用符合本条要求的粉煤灰，当采用其他掺合料时应有可靠的技术依据，以确保工程质量。

7.5.5 由于目前发泡剂尚无国家及行业标准，根据试验研究提出了发泡剂的性能指标及相应的试验方法。

7.5.6 发泡浆料施工前

1 清除结构层或隔离层上的灰尘，以防止发泡浆料保温层浆料中的水分被部分吸收。避免因此造成发泡不均匀而影响保温工程的质量。

4 施工实践表明，在四周墙体上设置标志线，并在屋面

设灰饼或冲筋，是保证发泡浆料保温层厚度、坡向和坡度的有效措施。

7.5.7 根据试验研究结果，本条对发泡浆料的主要技术性能提出了明确的具体要求。

7.5.8 根据试验研究结果及试点工程实践，本条对泵送发泡浆料的性能提出了明确的具体要求。

7.5.9 发泡浆料施工

2 施工环境风力大于 5 级时，应停止施工或采用可靠安全措施。施工环境低于 5℃时，发泡浆料保温层和水泥砂浆填充层硬化速度慢，且不利于强度增长，当气温低于 0℃时，还将造成冻害，因此不得施工。

3 发泡浆料保温层的气泡是否均匀，保温层厚度能否保证，直接关系到发泡浆料的导热系数是否满足设计要求和保温效果。如孔隙分布不均匀或存在明显分层现象，将导致保温层导热系数增大，影响保温性能。本条强调了现浇发泡保温浆料质量控制的具体措施，应严格遵守。发泡浆料的泵送若不连续进行，易导致发泡浆料分段质量差异，造成局部产品质量不合格。

4 为确保发泡浆料保温层的质量，本条根据发泡浆料浇

筑、硬化期间及达到设计强度后提出了具体要求。

5 发泡浆料的各种原材料必须采用专用计量器具进行称量，否则无法保证配合比的精确度。

6 发泡浆料应采用强制式搅拌设备拌制，以达到拌制均匀的目的，并避免在搅拌过程中损坏泡沫。

影响发泡浆料性能的最大因素是其内部孔隙的分布，均匀的孔隙结构有利于提高发泡浆料的性能，所以在生产、输送及施工时应保持配合比准确无误且避免震动，防止泡沫的消失。因此，非发泡浆料专业的上料、搅拌设备及推车、吊斗等一般工具难以满足此项要求，所以宜在移动式搅拌输送站制备及输送发泡浆料。

8 为防止发泡浆料保温层水分蒸发，本条规定在发泡浆料保温层浇筑整平后，要用塑料薄膜覆盖，终凝后可洒水养护。

7.5.10 发泡浆料的配合比对其性能至关重要，采用不同设备、不同型号及品牌的水泥和发泡剂，以及在不同气候条件下生产，都会对配合比提出不同的要求，因此在现场生产前必须通过试验确定适用的配合比。

8 配电与照明节能工程

8.1 一般规定

8.1.1~8.1.3 本条规定对动力设备、电线电缆、照明光源、灯具及附属装置等产品进场验收与核查的要求;为加强对建筑电气中使用的电线和电缆的质量控制,工程中使用的电线和电缆进场时均应进行抽样送检。

8.1.4、8.1.5 用于安装和调试用的计量器具应定期送检定机构复检,并提供有效的检定证书;

8.2 配电系统

8.2.1 本条文对母线、电缆的运输和保管做出规定。

8.2.2~8.2.3 加强对母线压接头的质量控制,避免由于压接头的加工质量问题而产生局部接触电阻增加,从而造成发热,增加损耗。

8.2.4 本条文对导线与设备或器具的连接做出规定。

8.2.5 交流单芯或三相单芯电缆如果并排敷设或用铁制卡箍固定会形成铁磁回路,造成电缆发热,增加损耗并形成安全隐患。

8.2.6 电源各相负载不平衡会影响照明器具的发光效率和使用寿命,造成电能损耗和资源浪费。检查方法中的试运行不是空载运行,应该是在所有照明灯具全部投入的情况下用功率表测量

8.3 配电系统

8.3.1 本条文对照明施工线路在不同空间环境的节能控制方式;

8.3.2 本条文对 LED 灯具安装环境条件做出规定。

8.3.3 应重点对公共建筑和建筑的公共部分的照明进行检查。
考虑到住宅项目中住户的个性使用情况偏差较大,一般不建议对住宅内的测试结果作为判断的依据。

9 通风与空调节能工程

9.1 一般规定

9.1.1 本条文是针对空调末端设备的规格、型号、性能参数应符合设计要求及国家现行有关节能标准的规定提出的要求。

9.1.2 本条文规定绝热材料进场时，应对绝热材料的导热系数、材料密度、吸水率等技术性能参数进行复验。复验应采取见证取样检验的方式。

9.1.3 通风与空调风系统、水系统的控制功能是一个完整的循环系统，要求其对应的机组、附属设备、控制设备与元器件等，均必须相互匹配，完好。本条文特作出规定，要求它们的型号规格和技术参数必须符合设计的规定。

9.2 通风与空调节能施工

9.2.1 风管板材的厚度，以满足功能的需要为前提，过厚或过薄均不利于工程的使用。本条文从保证工程风管质量的角度出发，对风管厚度提出的要求。

9.2.2、9.2.13 风管强度与严密性性能，是风管加工和制作的重要指标之一。

9.2.3~9.2.12 条文规定了金属、非金属和复合材料风管连接的基本要求。

9.2.14 本条文规定了电动两通调节阀、风机盘管机组回水管上的电动两通（调节）阀，空调冷热水系统中的水力平衡阀、冷（热）量计量装置等自控阀门与仪表的规格、数量、安装位置必须符合设计的基本规定。

9.2.15 本条文目的是为了减少管道交叉、方便施工、减少漏风量，进而保证工程质量、满足使用要求、降低能耗。

9.2.16 本条文对多联机空调（热泵）系统的室内机、室外机间的冷媒管、制冷剂充注的安装作出规定。

9.2.17 空调机组或风机出风口与风管系统不合理的连接，可能会造成风系统阻力的增大，而引起风机性能急剧的变化；风机与风格连接时，是空气在进出风机时尽可能均匀一致，且不要有方向或速度的突然变化，则可大大减小风系统的阻力，进而减小风机的全压和耗电功率。因此，本条文作出了风机的按照位置及出口方向应正确的规定。

9.2.18 本条文强调双向换气装置和排风热回收装置的规格、数量应符合设计要求，是为了保证对系统排风的热回收效率（全热和显热）不低于 60%。条文要求其按照和进、排风口位置及接管等应正确，是为了防止功能失效和污浊的排风对系统的新风引起污染。

9.2.19、9.2.20 本条文对空调风、水系统管道及其部、配件绝热层和防潮层施工的基本质量要在作出了规定、空调风管穿楼板和穿墙处绝热应连续不得间断，以及冷热水管与穿楼板和穿

墙处的套管之间应采用绝热材料填实且对套管两端应进行密封封堵，均是为了防止产生凝结水兵导致能力损失；空调风管系统部件的绝热不懂影响其操作功能，以及空调水管道的阀门、过滤器及法兰部位的绝热结构应能单独拆卸且不得影响其操作功能，均是为了方便维修包养和运行管理。

9.2.21 本条文规定在空调水系统的冷热水管道与支吊架之间应设置绝热衬垫是防止产生冷桥作用而造成能量损失的重要措施。

9.2.22 通风与空调节能安装完工后，为了达到系统正常运行和节能的预期目标，规定应进行通风与空调机组等设备的单机试运转和调试及系统的风量平衡调试，试运转和调试结果应符合设计要求。

10 空调与采暖系统的冷热源及管网节能工程

10.1 一般规定

10.1.1 本条文规定了空调系统冷热源设备及其辅助设备的规格、型号、性能参数应符合设计、产品技术文件要求及国家现行有关节能标准的规定。

10.1.2 本条文规定绝热材料进场时，应对绝热材料的导热系数、材料密度、吸水率等技术性能参数进行复验。复验应采取见证取样检验的方式。

10.1.3 本条文规定了空调与采暖系统自动控制功能必须符合设计的基本要求。

10.2 空调与采暖系统的冷热源及管网施工

10.2.1 本条文规定的空调冷（热）水系统应能实现设计要求的变流量或定流量运行，是空调系统最终达到节能目的的有效运行方式。

10.2.2 、10.2.4 条文强调了在冷热源及空调系统中设置自控阀门和仪表，是系统节能运行、保证获得预期的空调效果及实现量化管理、节约能源的重要手段。

10.2.3、10.2.5 锅炉、热交换器、电机驱动压缩机的蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组、蒸汽或热水型溴化锂吸收式冷水机组

及直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组、冷却塔、冷热水循环水泵等设备又是空调系统中的主要设备，因其能耗量占整个空调系统总能耗量的大部分，其规格、数量是否符合设计要求，安装位置及管道连接是否合理、正确。将直接影响空调系统的总能耗及使用场所的空调效果。

10.2.6 多联式空调（热泵）机组室外机是否通风良好，冷媒管道长度。室内机设备间的高差等直接影响多联式空调（热泵）机组的能耗和场所的空调效果，故本条作出规定。

10.2.7 本条文的说明参加本规程第 9.2.20 条的条文解释。

10.2.8 本条文的说明参加本规程第 9.2.21 条的条文解释。

10.2.9 系统联合试运转及调试，是指系统在有冷热负荷和冷热源的实际工况下的试运行和调试。对空调与采暖系统冷热源和辅助设备的单机试运转及调试和系统的联合试运转及调试的具体要求，可详见《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243 的相关规定。

10.2.10 通风与空调节能工程的质量验收应符合《通风与空调工程施工规范》GB50738 的相关要求。

11 太阳能热水系统节能工程

11.1 一般规定

11.1.1 本条文规定了本章的适用范围。

11.1.3 太阳能热水系统的基座和支吊架通常需要固定在建筑结构上，容易破坏建筑的结构和使用功能。若确需破坏原建筑结构，需征得原设计单位审核同意。本条文对此进行规定。

11.1.5 太阳能热水系统的保温材料的性能参数是否合格，对节能效果的影响很大。因此，本条文对其进场进行规定。

11.2 施工要求

11.2.1 安装在屋面的基座与预埋件容易破坏屋面的防水。因此，本条文对其进行规定。

11.2.6 集热器是太阳能热水系统的核心部件，对太阳能的利用效率影响很大。因此，本条文对集热器及其连接管的安装进行了规定。

11.2.12 太阳能热水系统的绝热层主要是管道的绝热，因此参照管道绝热保温的相关规定。

11.2.15 太阳能热水系统的管道试压是保证管道系统稳定、安

全运行的必要条件。因此，本条文对太阳能热水系统须进行的相关试验及试验的工序进行了相关规定。

11.2.16 太阳能热水系统要正常、稳定、高效的工作，保证全天候提供设定温度的热水，需要可靠、稳定的系统。因此，本条文及 11.2.17、11.2.18 条文对太阳能热水系统的系统调试进行了规定。

12 太阳能光伏系统节能工程

12.1 一般规定

12.1.1 本条文规定了本章的适用范围。

12.1.2 在既有建筑上安装光伏组件，应根据建筑物的建设年代、建筑结构，选择可靠的安装方案，且不应影响建筑物的结构和使用功能，若确需破坏原建筑结构，需征得原设计单位审核同意。

12.1.5 不同地区的的气候、环境差异会影响光伏材料的性能，因此，需要光伏材料适用于相应地区，保证光伏系统的节能效率。

13 地源热泵换热系统节能工程

13.1 一般规定

13.1.1 本条文明确了本章的适用范围。本章适用于地埋管、地下水、地表水地源热泵换热系统节能工程施工。地源热泵建筑物内系统节能工程施工应按照本规程第9章和第10章的有关规定执行。

13.1.2 本条文是针对地源热泵换热系统节能工程采用的设备、管道、阀门、仪表等产品的类型、材质、规格、性能参数应符合设计规范要求及国家现行有关节能标准规定提出的要求。

13.2 地埋管换热系统施工

13.2.1 本条文对地埋管换热系统的埋地管工程作出了规定。

13.2.2 本条文对地埋管换热系统的水平地埋管埋设深度、竖直地埋管钻孔位置、间距、孔径、孔深等作出了规定。

13.2.3 本条文规定了地埋管应采用的连接方式，竖直地埋管换热系统的U型管宜采用定型产品，并采取措施使U型管两支管处于分开状态。

13.2.4 本条文对竖直地埋管换热系统管道的安装作出了规定。

下管时应保持管道与竖井的同心度，减少管材、管件与竖井的摩擦。下管速度应均匀，过程连续，防止下管过程中损坏管道，不得中途中断或撤除下管的机械力。

13.2.5 竖直地埋管 U 型换热管安装完成后，应立即灌浆回填封孔。本条文对灌浆回填的材料、操作作出了规定。

13.2.6 本条文要求水平地埋管换热器铺设前，沟槽底部应先铺设不小于管径厚度的细砂，水平地埋管换热器安装时，应防止石块等重物撞击损伤管道。管道不应有弯折、扭结等问题，转弯处应光滑，且应采取固定措施。

13.2.7 本条文对水平地埋管换热器回填料作出了规定。水平地埋管换热器回填料应细小、松散、均匀，且不应含有石块、土块，回填料应与管道紧密接触，且不得损伤管道。

13.2.8 本条文强调地埋管换热系统的自控阀门与仪表应按设计要求安装齐全，不得随意增减和更换；换热器各环路流量应平衡，且应满足设计要求。

13.2.9 本条文对地埋管换热系统的水压试验作出了规定，水压试验应符合设计、规范要求。

13.3 地下水换热系统施工

13.3.1 地下水换热系统的热源井施工应符合现行国家标准《管井技术规范》GB50296 的规定。

13.3.2 地下水换热系统热源井的井位分布、数量及取水层位应符合设计要求；

13.3.3 热源井的井身结构、井管配置、填砾位置、滤料规格、止水材料和管材、抽灌设备及排气装置选用均应符合设计要求；

13.3.4 本条文规定抽水井、回灌井的比例应符合设计要求。热源井持续出水量和回灌量应稳定，并应满足设计要求。持续出水量和回灌量应符合《地源热泵系统工程技术规范》GB50366 的规定。

13.4 地表水换热系统施工

13.4.1 本条文对地源热泵地表水换热系统的施工作出了规定。

13.4.2 本条文对当地表水体为海水时，地源热泵换热系统的施工作出了规定。

13.4.3 当地表水体为污水时，换热系统的换热器、过滤及防堵塞设备的安装应满足设计要求。

13.4.4 本条文强调闭式地表水换热系统的管道试压应符合设计及《地源热泵系统工程技术规范》GB50366 的相关规定。开式地表水换热系统的管道试压应符合设计及《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243 的相关规定。

14 监测与控制节能工程

14.1 一般规定

14.1.1 本条文明确了本章的适用范围。本章适用于建筑节能工程监测与控制系统的施工。

14.1.2 建筑节能工程涉及很多内容，因建筑类别、自然条件不同，节能重点也应有所差别。在各类建筑能耗中，供暖、通风与空调、给排水、电梯及自动扶梯、配电与照明是主要的建筑耗能大户；建筑节能工程所涉及的可再生能源利用、能源回收利用以及其他与节能有关的建筑设备监控部分也应按不同设备、不同耗能用户设置检测计量系统，便于实施对建筑能耗的计量管理，其施工及验收也可参照本章的相关规定执行。

14.1.3 本条文是针对监测与控制系统节能工程采用的材料、仪表、设备等产品的规格、型号应符合设计和国家现行有关节能技术标准规定提出的要求。

14.1.4 本条文规定监测与控制系统采用的设备、材料及附属产品进场时，应按照设计要求对其品种、规格、型号、外观和性能等进行检查验收。

14.1.5 本条文对监测与控制系统软件的核查作出了规定。

14.1.6 本条文是对监测与控制系统电量信号精度的要求。

14.1.7 本条文是对监测与控制系统分户/分区温度控制，分户冷热量计量的要求。

14.2 监测与控制系统施工

14.2.1 本条文对监测与控制系统传感器、变送器等安装作出了规定。

14.2.2 监测与控制系统执行机构应安装固定牢靠，机械转动应灵活，无松动或卡涩现象。电磁阀、电动（调节）阀、电动风门驱动器的安装位置、方向正确。电动（调节）阀应垂直安装在回水管道上。

14.2.3 本条文强调监测与控制节能工程的系统集成软件安装并完成系统地址配置后，在软件加载到现场控制器前，应对中央控制站软件功能进行逐项测试，测试结果应符合设计文件要求。测试项目包括：系统集成、数据采集、报警连锁控制、设备运行状态显示、远程控制功能、程序参数下载、瞬间保护功能、紧急事故运行模式切换、历史数据处理等。

14.2.4 本条文强调监测与控制系统和通风与空调系统应同步进行试运行与调试，系统稳定后，进行不少于 120 小时的连续

运行，通风与空调系统的优化监控等节能控制系统及故障报警功能应符合设计要求。当不具备条件时，应以模拟方式进行系统试运行与调试。

14.2.5 冷热源水系统当采取变频调节控制方式时，机组、水泵在低频率工况下，水系统应能满足系统正常运行。

14.2.6 本条文规定供配电的监测与数据采集应符合设计要求。

14.2.7 照明自动控制系统的功能应符合设计要求。

14.2.8 建筑能源管理系统的能耗数据采集与分析功能、设备管理和运行管理功能、优化能源调度功能、数据集成功能应符合设计要求。

14.2.9 本条文要求能耗监测装置宜具备数据远传功能和能耗核算功能。

14.2.10 本条文对监测与控制节能工程再生能源系统参数监测作出了规定。

14.2.11 本条文强调监测与控制节能工程安装、调试完毕后，应进行系统试运行，并对安装质量、监控功能、能源计量及建筑能源管理等进行检查和系统检测。