

重庆市工程建设标准

地表水水源热泵系统施工质量验收标准

Standard of acceptance for quality of surface
water-source heat pump system

DBJ 50-116-2010

主编单位：重庆市建设技术发展中心

重 庆 大 学

批准部门：重庆市城乡建设委员会

施行日期：2011年3月1日

2011 重 庆

重庆工程建设

重庆市城乡建设委员会文件

渝建发〔2011〕10 号

重庆市城乡建设委员会 关于发布《地表水水源热泵系统施工质量验收标准》 的通知

各区县(自治县)城乡建委,有关单位:

现批准《地表水水源热泵系统施工质量验收标准》为我市工程建设强制性标准,编号为:DBJ 50-116-2010,自 2011 年 3 月 1 日起实施。本标准中以黑体字标志的第 3.0.2、8.2.5、10.2.1 条为强制性条文,并通过住房和城乡建设部审查与备案(备案号为:J11759-2010),必须严格执行。

本标准由重庆市城乡建设委员会负责管理,重庆市建设技术发展中心负责技术解释。

二〇一一年一月二十日

重庆工程建设

关于同意重庆市《地表水水源热泵系统施工质量验收标准》地方标准备案的函

建标标备〔2010〕217 号

重庆市城乡建设委员会：

你委《关于工程建设地方标准〈地表水水源热泵系统施工质量验收标准〉备案的申请》收悉。经研究，同意该标准作为“中华人民共和国工程建设地方标准”备案，其备案号为：J11759-2010。其中，同意将第 3.0.2、8.2.5、10.2.1 条作为强制性条文。

该项标准的备案公告，将刊登在近期出版的《工程建设标准化》刊物上。

住房和城乡建设部标准定额司

二〇一〇年十二月二十九日

重庆工程建设

前 言

为贯彻落实国家节约能源和环境保护的基本国策,进一步加强和推进我市建筑节能工作,改善我市民用建筑室内热环境,提高供冷、供热系统能源利用效率,根据市城乡建委《关于下达 2009 年度建设科研项目计划的通知》(渝建[2009]482 号)的有关要求,重庆市建设技术发展中心会同有关单位,基于“十一五”国家科技支撑计划项目“长江上游地区地表水水源热泵系统高效应用关键技术与示范”的研究成果,在参考近年来国内地表水水源热泵系统工程实践经验,结合重庆市地方特点,并广泛征求意见的基础上,制定本标准。

本标准的主要内容是:总则;术语;基本规定;取水、水处理及排放水;换热系统;冷热源机房;建筑物内系统;监测与控制;防腐与绝热;系统调试;综合效能的测定与调整;竣工验收。

本标准中以黑体字标志的第 3.0.2 条、第 8.2.5 条、第 10.2.1 条为强制性条文,必须严格执行。

本标准由重庆市城乡建设委员会负责管理,由重庆市建设技术发展中心负责具体技术内容解释。在实施过程中如发现需要修改和补充之处,请将意见和有关资料反馈给重庆市建设技术发展中心(地址:重庆市渝中区上清寺路 69 号;邮编:400015;传真:023-63617937),以供今后修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和审查专家

主 编 单 位:重庆市建设技术发展中心

重庆大学

参 编 单 位:重庆市建筑节能中心

重庆市建筑节能工程技术研究中心

重庆斯科森环保科技有限公司

主要起草人:吴 波 赵 辉 董孟能 谢厚礼 陈金华

冷艳锋 林学山 钟 冲 周 强 黄显奎

姜文超 陈 桦 薛 松 张 元 刘 琪

吴 蕾 姚 清

审 查 专 家:艾为学 李天荣 刘宪英 汤 浩 吴祥生

(按姓氏笔画排序) 程吉建 覃 平

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
4	取水、水处理及排放水	6
4.1	直接取水	6
4.2	渗渠取水	9
4.3	水处理设备	12
4.4	排放水	14
4.5	取水、排放水管道	15
5	换热系统	20
5.1	一般规定	20
5.2	主控项目	20
5.3	一般项目	22
6	冷热源机房	23
6.1	一般规定	23
6.2	主控项目	25
6.3	一般项目	26
7	建筑物内系统	27
7.1	一般规定	27
7.2	主控项目	27
7.3	一般项目	30
8	监测与控制	35
8.1	一般规定	35
8.2	主控项目	36

8.3 一般项目	38
9 防腐与绝热	40
9.1 一般规定	40
9.2 主控项目	40
9.3 一般项目	42
10 系统调试	45
10.1 一般规定	45
10.2 主控项目	46
10.3 一般项目	47
11 综合效能的测定与调整	49
12 竣工验收	50
附录 A 地表水水源热泵系统工程质量验收表	51
本标准用词说明	53
条文说明	55

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Basic requirement	4
4	Water intake, treatment and discharg	6
4.1	Direct water	6
4.2	infiltration gallery water	9
4.3	Water treatment equipment	12
4.4	Water discharge	14
4.5	Water intake and discharge pipeline	15
5	Heat exchanging system	20
5.1	General requirement	20
5.2	Control project	20
5.3	General project	22
6	Cold/heat source room	23
6.1	General requirement	23
6.2	Control project	23
6.3	General project	25
7	Building interior systems	27
7.1	General requirement	27
7.2	Control project	27
7.3	General project	30
8	Monitoring and Control	35
8.1	General requirement	35
8.2	Control project	36

8.3	General project	38
9	Anti-corrosion and insulation	40
9.1	General requirement	40
9.2	Control project	40
9.3	General project	42
10	System testing	45
10.1	General requirement	45
10.2	Control project	46
10.3	General project	47
11	Comprehensive performance measurement and adjustment	49
12	Final acceptance	50
Appendix A	Surface water source heat pump system acceptance record form	51
	Note the wording of order	53
	Provisions	55

1 总 则

1.0.1 为加强重庆市地表水水源热泵系统工程施工质量管理,规范地表水水源热泵系统工程施工质量验收,保证地表水水源热泵系统工程施工质量,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于重庆地区地表水水源热泵系统工程施工质量的验收。

1.0.3 地表水水源热泵系统工程施工质量的验收,除应执行本标准的规定外,尚应符合国家和本市现行有关规范、标准的规定。

2 术 语

2.0.1 地表水水源热泵系统 surface water source heat pump system

以地表水为低位热源,由水源热泵机组、地表水换热系统、建筑物内系统组成的制冷、供热系统。

2.0.2 水源热泵机组 water-source heat pump unit

以水或添加防冻剂的水溶液为低位热源的热泵设备。通常有水-水热泵机组和水-空气热泵机组等形式。

2.0.3 热泵热水机 heat pump water heater

一种采用电动机驱动,蒸汽压缩制冷循环,将低品位热源(空气或水)的热量转移到被加热的水中用以制取热水的设备。

2.0.4 水源热泵热水机 water-source heat pump water heater

以水为直接热源或作为传热介质传递热量的热泵热水机。

2.0.5 开式地表水换热系统 open-loop surface water system

地表水在源水泵的驱动下,经处理直接进入水源热泵机组或通过中间换热器进行热交换的系统。

2.0.6 闭式地表水换热系统 closed-loop surface water system

将封闭的换热盘管按照特定的排列方法置于具有一定深度的地表水体中,传热介质通过换热盘管管壁与地表水进行热交换的系统。

2.0.7 地表水 surface water

存在于地壳表面,暴露于大气的水。包括:江水、河水、湖水、水库水等。

2.0.8 源水 source water

取自地表水源水体,用于地表水水源热泵系统的地表水。

2.0.9 排放水 discharged water

经地表水换热系统进行热交换后的水。

2.0.10 取水构筑物 intake structure

取集源水而设置的各种构筑物的总称。

2.0.11 取水头部 intake head

河床式取水构筑物的进水部分。

2.0.12 水质 water quality

在地表水水源热泵系统工程中,水的物理、化学、生物学等方面的性质。

2.0.13 水处理 water treatment

对源水或不符合用水水质要求的水,采用物理、生物等方法改善水质的过程。

2.0.14 含沙量 sediment concentration

单位体积的水中所含干沙的重量。

2.0.15 浊度 turbidity

水中悬浮物对光线透过时所发生的阻碍程度。

2.0.16 热泵机组能效比 energy efficiency ratio of heat pump

热泵机组制冷/制热量与机组输入功率之比,夏季用能效比 EER 表示,冬季用性能系数 COP 表示。

2.0.17 水源热泵系统能效比(COP_s) system energy efficiency ratio of water-source heat pump

水源热泵系统制冷/制热量与热泵机组和与热泵机组相关的源水侧所有水泵及水处理设备的输入功率之和的比值。

2.0.18 水源热泵系统综合能效比(COP_{sys}) system synthetic energy efficiency ratio of water-source heat pump

水源热泵系统制冷/制热量与热泵机组和与热泵机组相关的源水侧、使用侧所有水泵及水处理设备的输入功率之和的比值。

3 基本规定

3.0.1 地表水水源热泵系统工程施工质量的验收,除应符合本标准的规定外,还应按照被批准的设计图纸、合同约定的内容和相关技术标准的规定进行。施工图纸修改必须有设计单位的设计变更通知书或技术核定签证。

3.0.2 设计变更不得降低系统节能效果。当设计变更涉及节能效果时,应经原施工图审查机构审查,在实施前应办理设计变更手续,并获得相关单位的确认。

3.0.3 承担地表水水源热泵系统工程的施工单位,应具有相应工程施工承包的资质等级及相应质量管理体系。

3.0.4 从事金属管道焊接的企业,应具有相应工程项目的焊接资质,焊工应持有相应类别焊接的焊工合格证书。

3.0.5 地表水水源热泵系统工程施工现场质量管理应有相应的施工技术标准,健全的质量管理体系、施工质量检验制度和综合施工质量水平评定考核制度。

3.0.6 地表水水源热泵系统工程施工阶段,宜复核源水的水质、水温、水量等设计条件。

3.0.7 应对地表水水源热泵系统工程所使用的主要原材料、半成品、构配件和设备等进行进场验收。验收应经监理工程师认可,并形成相应的质量记录。

3.0.8 渗滤取水施工质量的验收应符合重庆市《河床渗滤取水与水源热泵系统联合应用技术规程》DBJ/T 50-084 的相关规定。

3.0.9 地表水水源热泵系统工程应把每一个分项施工工序作为工序交接检验点,并形成相应的质量记录。

3.0.10 地表水水源热泵系统工程中的隐蔽工程,在隐蔽前必须经监理人员验收及认可签证,并保存签证件。

3.0.11 地表水水源热泵系统工程竣工的系统调试,应在建设和监理单位的共同参与下进行。

3.0.12 地表水水源热泵工程施工质量的保修期限,自竣工验收合格日起计算为两个采暖期、供冷期。在保修期内发生施工质量问题,施工单位应履行保修职责,责任方承担相应的经济责任。

3.0.13 分项工程检验批验收合格质量应符合下列规定:

- 1 具有施工单位相应分项合格质量的验收记录。
- 2 主控项目的质量抽样检验应全数合格。
- 3 一般项目的质量抽样检验,除有特殊要求外,抽检合格率不应小于 80%,且不得有严重缺陷。

4 取水、水处理及排放水

4.1 直接取水

一般规定

4.1.1 本节适用于地表水水源热泵系统工程的地表水直接取水施工质量的检验与验收。

4.1.2 取水头部及取水构筑物的验收,应核对其位置、标高是否与设计相符。

4.1.3 核对地表水直接取水的加压设备和管材规格、材质及连接形式是否与设计相符。

主控项目

4.1.4 取水头部制作安装应符合下列规定:

1 设备技术参数及工程原材料、用于预制箱式和管式钢结构材料符合国家有关标准的规定和设计要求。

2 箱式和管式钢结构材料连接方法、连接效果符合设计要求。

3 预制箱式钢筋混凝土抗压、抗渗、抗冻等强度指标符合设计要求。

4 预制箱式钢筋混凝土无露筋、孔洞、夹渣、疏松现象。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,检查产品质量合格证、出厂检验报告和进场复验报告、施工记录、混凝土结构的抗压、抗渗、抗冻试块试验报告,检查技术处理资料。

4.1.5 缆车、浮船接管车斜坡道上现浇钢筋混凝土框架施工和预制钢筋混凝土框架应符合下列规定：

1 所有原材料、石料、构件等国家有关标准的规定和设计要求。

2 框架混凝土抗压、抗渗、抗冻等强度指标符合设计要求。

3 框架混凝土无露筋、孔洞、夹渣、疏松现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查每批产品的出厂质量合格证明、性能检验报告及有关的复验报告、混凝土结构的抗压、抗渗、抗冻试块试验报告、灌浆砂浆（或细石混凝土）的抗压强度试块试验报告，检查施工记录及资料。

4.1.6 缆车、浮船取水构筑物的接管车与浮船应符合下列规定：

1 机电设备、仪器仪表应符合国家有关标准的规定和设计要求。船上吊装设备的布置应符合《室外给水设计规范》GB 50013 的要求，并安装牢固。

2 船上机电设备应安装完毕，电器设备联动应调试合格。

3 各水密舱的密封性能良好，所安装的管道、电缆等设施未破坏水密舱的密封效果。

4 抛锚位置应正确，锚链和缆绳强度的安全系数应符合规定，绞关规格符合设计要求，能正常工作。

5 进水口处应有防漂浮物的装置及清理设备。

6 船舷外侧应有防撞击设施；安全及消防器材应配置合理、完备，符合船舶管理的有关规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查产品质量合格证、出厂检验报告和进场复验报告、联动调试记录、安装记录、试运行报告及安全记录。

4.1.7 现浇钢筋混凝土及砖石砌筑泵房、水泵应符合下列规定：

1 泵房结构类型、结构尺寸、工艺布置平面及高程等应符合设计要求。

2 混凝土、砌筑砂浆抗压强度符合设计要求；混凝土抗渗、抗冻符合设计要求。

3 混凝土无露筋、孔洞、夹渣、疏松等严重质量缺陷。

4 井壁、隔墙及底板均不得渗水；电缆沟内不得渗水。

5 水泵等机电设备、仪器仪表应符合国家有关标准的规定和设计要求，并安装牢固，安装应符合现行《机械设备安装工程施工及验收规范》GB 50231 的相关规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录、测量记录、监测记录、混凝土结构的抗压、抗渗、抗冻试块试验报告、砌筑砂浆（或细石混凝土）的抗压强度试块试验报告、施工记录及资料、产品质量合格证、出厂检验报告和进场复验收报告。

一般项目

4.1.8 取水头部下沉定位应符合下列规定：

1 所有原材料、配件的等级、规格、性能符合国家有关标准的规定和设计要求。

2 取水头部下沉后，固定方法正确、固定牢固。预制构件之间的连接方式符合设计要求。

3 进水孔、进水管口的中心位置符合设计要求；结构无变形、裂缝、歪斜。

4 航行标志及安全保护设施应依据河道航行规定设立齐全。

5 进水工艺定位、装置安装符合设计要求；钢制结构防护层无损伤。

6 现浇钢筋混凝土结构外观质量不应有一般缺陷，砌体结构砌筑齐整，缝隙宽度均匀一致。

检查数量：全数检查。

检验方法:观察,检查每批产品的出厂质量合格证明、性能检验报告及有关的复验报告,检查施工记录、测量记录,经纬仪测量连接位置。

4.2 渗渠取水

一般规定

4.2.1 本节适用于地表水水源热泵系统工程的渗渠取水施工质量的检验及验收。

4.2.2 铺设反滤层前,应将渗渠沟槽中的杂物全部清除,并经检查合格后,方可铺设反滤层。滤料在运输和铺设过程中,应防止不同规格的滤料或其他杂物混入。滤料的运送应采用溜槽或其他方法将滤料送至大口井底或渗渠槽底,不得直接由高处向下倾倒。

4.2.3 渗渠施工完毕,应清除现场遗留的土方及其他杂物,恢复施工前的河床地形。

主控项目

4.2.4 采用无砂混凝土制作渗渠集水管时,应经试验确定其骨料粒径、灰石比和水灰比。并应制定搅拌、浇筑和养护的施工措施,其渗透系数、阻砂能力和强度不应低于设计要求。

检查数量:每批次进行检查。

检验方法:观察,检查产品质量证明文件、性能检验报告及有关的复验报告。

4.2.5 采用新型贴砾过滤器作渗渠集水管时,其有效管长、内管的孔隙率、表层贴砾类型、粒径和厚度应满足设计要求。

检查数量:每批次进行检查。

检验方法:观察,检查产品的质量证明文件、性能检验报告及有关的复验报告。

4.2.6 滤料的制备应符合下列规定:

- 1 滤料的粒径及性质符合设计要求。
- 2 滤料在铺设前应冲洗干净。其含泥量不应大于1.0%(重量比)。

检查数量:每批次进行检查。

检验方法:观察,检查每批次的产品质量证明文件、性能检验报告及有关的复验报告。

4.2.7 渗渠施工完毕,并经检验合格后,应按下列规定进行抽水清洗和产水量测定:

抽水清洗:

- 1 抽水清洗前应将渠中的泥砂和其他杂物清除干净。
- 2 抽水清洗时,应将集水井中水位降到集水管管底以下,然后停止抽水。待水位回升至静水位左右应再行抽水。并应在抽水时取水样,测定含沙量。
- 3 抽水清洗时的静水位,水位下降值及含沙量测定结果应及时做好记录。

经过抽水清洗后,测定产水量:

- 1 应测定大口井或渗渠集水井中的静水位。
- 2 按设计产水量进行抽水,并测定井中的相应动水位。当含水层的水文地质情况与设计不符时,应测定实际产水量及相应的水位。
- 3 测定产水量时,水位和水量的稳定延续时间:基岩地区不少于8h,松散层地区不少于4h。
- 4 产水量及其相应的水位下降值的测定结果应及时做记录。
- 5 测定产水量宜在枯水期进行。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查抽水清洗和产水量测定记录。

一般项目

4.2.8 集水管管道应坡向正确、线形直顺、接口平顺、管内洁净；管道应垫稳，管口间隙应均匀；管道的进水孔方向正确，且无堵塞。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录、测量记录。

4.2.9 集水管施工的允许偏差，应符合表 4.2.9 的规定：

表 4.2.9 集水管铺设允许偏差

检查项目			允许偏差(mm)	检查数量		检验方法
				范围	点数	
1	沟槽	高程	±20	20m 1		用水准仪量测
2		槽底中心线每侧宽	不小于设计宽度			用钢尺量测
3	基础	高程(弧型基础底面、枕基顶面、条形基础顶面)	±15			用水准仪量测
4		中心轴线	20			用经纬仪或挂中线钢尺量测
5		相邻枕基的中心距离	20			用钢尺量测
6	管道	轴线位置	10			用经纬仪或挂中线钢尺量测
7		内底高程	±20			用水准仪量测
8		对口间隙	±5			用钢尺量测
9		相邻两管节错口	5	每处		用钢尺量测

注：对口间隙不得大于相邻滤层中的滤料最小直径。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录、测量记录。

4.2.10 铺设反滤层应符合下列规定：

1 集水管两侧的反滤层应对称分层铺设，每层厚度不宜超过 30cm，不得使集水管产生位移。

2 每层滤料应厚度均匀，层次清楚，其厚度不得小于该层的设计厚度。分段铺设时，相邻滤层的留茬应呈阶梯形。铺设接头时应层次分明。

3 反滤层铺设完毕应采取保护措施,严禁车辆、行人通行或堆放材料,抛掷杂物。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,检查施工记录、测量记录。

4.3 水处理设备

一般规定

4.3.1 本节适用于地表水水源热泵系统工程中工作压力不大于 1.6MPa 的地表水水处理设备工程施工质量的检验和验收。

4.3.2 水处理设备外表应无损伤、密封良好,随机文件和配件应齐全。

4.3.3 水处理设备安装、试验、运转及验收应符合现行国家标准《工业水和冷却水净化处理滤网式全自动过滤器》HG/T 3730 和《反渗透水处理设备》GB/T 19249 的有关规定。

主控项目

4.3.4 水处理设备安装过程中,应进行现场检验,并提供检验报告,检验内容应符合下列规定:

- 1 水处理设备应具有产品合格证和性能检验报告。
- 2 水处理设备各项参数应符合设计要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:查阅图纸,核对设备规格、产品质量合格证和性能检验报告。

4.3.5 水处理设备及管道安装完毕,外观检查合格后,应按设计要求进行水压试验。当设计无规定时,应符合下列规定:

水处理设备的试验压力,当工作压力小于或等于 1.0MPa 时,

为 1.5 倍工作压力,但不得小于 0.6MPa;当工作压力大于 1.0MPa 时,为工作压力加 0.5MPa;稳压 12h 后压力降不应大于 3%。

检查数量:全数检查。

检验方法:旁站观察或检查试验记录。

一般项目

4.3.6 水处理设备及其附属设备安装应符合下列规定:

1 水处理设备固定基础应牢固,管道材质及连接形式应符合设计要求。

2 水处理设备安装位置、标高的允许偏差应符合表 4.3.6 的规定。

表 4.3.6 水处理设备安装允许偏差

项次	项目	允许偏差(mm)	检验方法
1	平面位移	10	经纬仪或拉线尺量检查
2	标高	±10	水准仪或经纬仪、拉线尺量检查

检查数量:全数检查。

检验方法:查阅图纸,核对管道材质及连接,在机座或指定的基准面上用水平仪、水准仪等检测、尺量与观察检查。

4.3.7 水处理设备与管道连接,应采用柔性软接(金属或非金属),其耐压值应大于或等于 1.5 倍工作压力。

检查数量:按总数抽检 5%,且不得小于 2 处。

检验方法:观察,检查质量证明文件。

4.3.8 水处理设备过滤精度应符合设计要求,验收时可根据水处理设备参数要求进行水质抽检试验。试验结果未超过设计要求值的±5%为合格。

检查数量:全数检查。

检验方法:查阅图纸,核对设备规格、产品质量合格证和水质抽检报告。

4.4 排放水

一般规定

- 4.4.1 本节适用于地表水水源热泵系统工程的排放水系统(不包括管道)施工质量的检验及验收。
- 4.4.2 核对排水口、排放水构筑物及构件的位置、标高、尺寸等是否与设计相符。
- 4.4.3 核对水处理过程中泥水的处理、排放措施是否与设计相符。

主控项目

- 4.4.4 排放水构筑物应符合下列规定:

- 1 所有原材料、防渗材料符合国家有关标准的规定和设计要求;
- 2 混凝土强度、砌筑砂浆(细石混凝土)强度符合设计要求;其试块的留置及质量评定符合国家有关标准的规定;
- 3 构筑物结构稳定、位置正确,出水口无倒坡现象;翼墙、护坡等混凝土或砌筑结构的沉降量、位移量符合设计要求,当设计未明确时,应符合《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的相关规定。
- 4 混凝土结构外光内实,外观质量无严重缺陷;砌体结构砌筑完整、灌浆密实,无裂缝、通缝、翘动等现象。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,检查每批产品的出厂质量合格证明、性能检验报告及有关的复验报告,检查混凝土结构的抗压、抗渗、抗冻试块试验报告,检查砌筑砂浆(或细石混凝土)的抗压强度试块试验报告,检查施工记录、测量记录、监测记录,检查施工资料。

4.4.6 排放水利用系统的施工应符合设计要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,检查施工资料。

一般项目

4.4.7 混凝土结构外观质量不宜有一般缺陷,砌体结构砌筑平整,缝隙宽度均匀一致。抛石的范围、高度应符合设计要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,检查技术资料。

4.5 取水、排放水管道

一般规定

4.5.1 本节适用于地表水水源热泵系统工程的取水、排放水管道施工质量的检验及验收。

4.5.2 管道安装应符合现行国家标准《工业金属管道工程施工及验收规范》GB 50235、《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236 和《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 等的规定。

主控项目

4.5.3 管道基础应符合下列规定:

- 1 天然地基的岩、土质符合设计要求。
- 2 混凝土基础的强度符合设计要求。
- 3 砂石基础的压实度符合设计要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,检查地基处理技术资料,混凝土结构的抗压、抗渗、抗冻试块试验报告,检查砂石材料的质量证明文件、压实度试验报告。

4.5.4 钢管连接应符合下列规定:

1 管材、管件及焊接材料等的质量、规格、压力等级等应符合设计要求。

2 接口焊缝坡口应在管节焊接前先修口、清根,管端端面的坡口角度、钝边、间隙等应符合设计和焊接工艺评定的要求。

3 焊口错边对口时应使内壁齐平,错口的允许偏差为 0.2 倍壁厚,且不得大于 2mm。

4 法兰接口的法兰应与管道同心,螺栓自由穿入,高强度螺栓的终拧扭矩应符合设计要求和有关标准的规定。

检查数量:1、4 款全数检查,2、3 款不少于 10% 的焊缝。

检验方法:检查产品质量证明文件、成品管进场验收记录、现场制作管的加工记录、坡口记录和螺栓拧紧记录,用量规量测、用长 300mm 的直尺在接口内壁周围顺序贴靠量测错边量、用扭矩扳手等检查。

4.5.5 化学管材接口连接应符合下列规定:

1 管材及管件、橡胶圈等的产品质量应符合相关标准和设计要求。

2 承插、套筒式连接时,承口、插口部位及套筒连接紧密,无破损、变形、开裂等现象;插入后胶圈应位置正确,无扭曲等现象;双道橡胶止水圈的单口水压试验合格。

3 聚乙烯管接口熔焊连接:

1) 熔焊时无熔融材料从管件内流出;焊后连接面应完整,无缺损和变形现象;焊缝连接应紧密,无气孔、鼓泡和裂缝;电熔连接的电阻丝不裸露。

2) 熔焊焊缝焊接力学性能不低于母材。

3) 热熔对接连接后应形成凸缘,且凸缘形状大小均匀一

致,无气孔、鼓泡和裂缝;接头具有沿管材整个圆周平滑对称的翻边,翻边最低处的深度不低于管材外表面;对接错边量不大于管材壁厚的 10%,且不大于 3mm。

4 卡箍连接、法兰连接、钢塑过渡接头连接时,应连接件齐全、位置正确、安装牢固,连接部位无扭曲、变形。

检查数量:1 款抽样不少于 10%,2、4 款全数检查;3 款外观质量全数检查;熔焊焊缝焊接力学性能试验每 200 个接头不少于 1 组;现场进行破坏性检验或翻边切除检验(可任选一种)时,现场破坏性检验每 50 个接头不少于 1 个,现场翻边切除检验每 50 个接头不少于 3 个;当单位工程中接头数量不足 50 个时,可仅做熔焊焊缝焊接力学性能试验,不做现场检验。

检验方法:1 款检查产品质量证明文件,检查成品管进场验收记录;2 款逐个接口检查,检查施工方案、施工记录及单口水压试验记录,用钢尺、探尺测量;3 款观察,检查熔焊连接工艺试验报告和焊接作业指导书,检查熔焊连接施工记录、熔焊外观质量检验记录、焊接力学性能检测报告;4 款逐个检查。

4.5.6 源水系统管道安装完毕,外观检查合格后,应按国家有关标准的规定和设计要求进行水压试验。当国家现行标准和设计无规定时,应符合下列规定:

1 当工作压力小于等于 1.0MPa 时,为 1.5 倍工作压力,但不得小于 0.6MPa;当工作压力大于 1.0MPa 时,为工作压力加 0.5MPa。

2 各类耐压塑料管的试验压力为 1.5 倍工作压力,(试验)工作压力为 1.15 倍设计工作压力。

检查数量:系统全数检查。

检验方法:旁站观察或检查试验记录。

一般项目

4.5.7 管道基础的允许偏差应符合表 4.5.7 的规定。

表 4.5.7 管道基础允许偏差

序号	检查项目		允许偏差(mm)	检查数量		检验方法
				范围	点数	
1	垫层	中线每侧宽度	不小于设计要求	每10m测1点,且不小于3点	每个验收批	挂中心线钢尺检查,每侧一点
		高程	压力管道			水准尺量测
			无压管道			
		厚度	不小于设计要求			钢尺量测
2	混凝土基础、基座	平基	中线每侧宽度	每10m测1点,且不小于3点	每个验收批	挂中心线钢尺检查,每侧一点
			高程			水准尺量测
			厚度			钢尺量测
		管座	肩宽			挂中心线钢尺检查,每侧一点
			肩高			
			±20			
3	土(砂及砂砾)基础	高程	压力管道	每10m测1点,且不小于3点	每个验收批	水准仪量测
			无压管道			钢尺量测
		平基基础	不小于设计要求			
		土弧基础腋角高度	不小于设计要求			钢尺量测

4.5.8 焊口外观质量应符合下列规定:

- 1 应在油渗检验、管道试验前进行外观检查。
- 2 管径大于或等于 800mm 时,应逐口进行油渗检验,不合格的焊缝应铲除重焊。
- 3 当进行无损探伤检验时,取样数量与内部质量等级要求应按设计要求执行;当设计未要求时,压力管道的取样数量应不小于 10% 的焊缝量。
- 4 不合格的焊缝应返修,返修次数不得超过三次。
- 5 管节组对前,坡口及内外侧焊接影响范围内表面应无油、漆、垢、锈、毛刺等污物;管道对接焊口的组对和坡口形式等应符合表 7.3.1 的规定。

6 当焊缝层次有明确规定时,焊接层数、每层厚度及层间温度应符合焊接作业指导书的规定,且层间焊缝质量均应合格。

检查数量:1、3款不少于10%的焊缝量,2、4款全数检查,5、6款按总数的20%抽查。

检验方法:观察,检查油渗检验报告、焊缝质量检验报告、管道组对检验记录,对照设计文件、焊接作业指导书检查每层焊缝检验记录。

4.5.9 管道法兰连接时,连接的法兰间应保持平行,其允许偏差不大于法兰外径的1.5‰,且不大于2mm;螺孔中心允许偏差应为孔径的5%。法兰中轴线与管道中轴线允许偏差应符合:

当管道公称直径(DN)小于或等于300mm时,小于或等于1mm;当管道公称直径大于300mm时,小于或等于2mm。

检查数量:按总数抽查5%,且不得少于5处。

检验方法:尺量、观察检查。

4.5.10 管道安装应满足本标准7.3.4和7.3.5的规定。

检查数量:按总数抽查5%,且不得少于5处。

检验方法:尺量、观察检查。

5 换热系统

5.1 一般规定

5.1.1 本章适用于地表水水源热泵系统工程中工作压力不大于 1.6MPa 的开式换热系统中间换热器、闭式地表水换热器及环路集管安装工程施工质量的检验和验收。

5.1.2 地表水换热系统安装过程中,应进行现场检验,并提供检验报告,检验内容应符合下列规定:

- 1 管材、管件等材料应具有产品合格证和性能检验报告。
- 2 换热盘管的长度、布置方式及管沟设置应符合设计要求。
- 3 水压试验应合格。
- 4 各环路流量应平衡,且应符合设计要求。
- 5 防冻剂和防腐剂的特性及浓度应符合设计要求。
- 6 循环水流量及进出水温差应符合设计要求。

5.1.3 中间换热器、闭式地表水换热器及管道的规格、性能参数等必须符合设计要求。

5.1.4 中间换热器外表应无损伤、密封良好,随机文件和配件应齐全。

5.1.5 中间换热器安装、试验、运转及验收应符合现行国家标准《管壳式换热器》GB 151 和《板式换热器》GB 16409 的有关规定。

5.1.6 闭式地表水换热器安装、试验、验收应符合现行国家标准《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366 的规定。

5.2 主控项目

5.2.1 换热器及其附属设备安装应符合下列规定:

1 中间换热器及其接管、阀件的规格、材质及连接形式应符合设计要求。

2 闭式地表水换热器固定基础应牢固,管道材质及连接应符合设计要求。

3 闭式地表水换热器固定在水体底部时,换热器下应安装衬垫物。

4 环路集管供、回水管进入地表水水源处应设明显标志。

检查数量:全数检查。

检验方法:查阅图纸,核对设备、管道规格、产品质量合格证和性能检验报告。

5.2.2 中间换热器、闭式地表水换热器及环路集管安装完毕,外观检查合格后,应按设计要求进行水压试验。当设计无要求时,应符合下列规定:

1 中间换热器的试验压力,当工作压力小于或等于 1.0MPa 时,为 1.5 倍工作压力,但不得小于 0.6MPa;当工作压力大于 1.0MPa 时,为工作压力加 0.5MPa。

2 闭式地表水换热器及环路集管安装过程中应分区或分阶段进行水压试验,试验压力应符合本标准第 5.2.2 条第 1 款的规定。

3 闭式地表水换热器及环路集管安装完毕后,应进行系统第二次压力试验,在试验压力下,稳压 15min,压力不得下降,再将压力降至工作压力,在 60min 内不得下降,外观检查无渗漏为合格。

4 环路集管与机房分集水器连接完成后,应进行第三次水压试验,在试验压力下,稳压至少 12h,稳压后压力降不应大于 3%。

检查数量:全数检查。

检验方法:旁站观察或查阅试验记录。

5.3 一般项目

5.3.1 当闭式地表水换热器及环路集管采用聚丁烯(PB)、聚乙烯(PE)管时,其连接方法应符合设计和产品技术要求的规定。

检查数量:按总数抽检 20%,且不得小于 5 处。

检验方法:查阅质量证明文件。

5.3.2 中间换热器与管道连接,应采用柔性软接(金属或非金属),其耐压值应大于或等于 1.5 倍工作压力。

检查数量:按总数抽检 5%,且不得小于 2 处。

检验方法:观察,查阅质量证明文件。

5.3.3 闭式地表水换热器安装完毕,应进行现场检验,并提供检验报告,检验内容应符合下列规定:

- 1 各环路流量应平衡,且应满足设计要求。
- 2 防冻剂和防腐剂的特性及浓度应符合设计要求。
- 3 循环水量及进出水温差应符合设计要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:现场仪器测试。

6 冷热源机房

6.1 一般规定

6.1.1 本章适用于地表水水源热泵系统工程中冷热源机房设备与管道安装工程,包括机房内冷(热)水、源水系统的设备、管道及附件施工质量的检验及验收。

6.1.2 水源热泵机组及水源热泵热水机的安装,应符合设计要求及现行《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》GB 50274 的规定。

6.1.3 中间换热器的安装,应符合本标准第5章的规定。

6.2 主控项目

6.2.1 冷热源机房内使用的设备、管道、阀门、仪表、绝热材料等产品进场时,应按设计要求对其类型、材质、规格及外观等进行验收,并应对下列产品的技术性能参数进行核查。验收与核查的结果应经监理工程师(建设单位代表)检查认可,并形成相应的验收、核查记录。各种产品和设备的质量证明文件和相关技术资料应齐全,并符合国家及本市现行规范和标准的规定。

1 水源热泵机组的额定制冷量(制热量)、输入功率、制热性能系数、制冷能效比及综合部分负荷性能系数。

2 水源热泵热水机的额定制热量、输入功率、制热性能系数。

3 中间换热器的技术性能参数。

4 循环水泵的流量、扬程、电机功率及效率。

5 水处理设备的性能参数。

6 自控阀门与仪表的技术性能参数。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,检查技术资料和性能检测报告等质量证明文件并与实物核对。

6.2.2 机房内水系统的安装,应符合下列规定:

1 各系统的制式应符合设计要求。

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 外转换水源热泵机组冬、夏季外转换阀门应参照本标准 7.2.6 的规定进行严密性试验,并安装在易于操作的区域,标注说明。

4 水系统各分支管路水力平衡装置、温控装置与仪表的安装位置、方向应符合设计要求,并便于观察、操作和调试。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查。

6.2.3 机房内的设备与附属设备、管道、管配件及阀门的规格、材质及连接形式应符合设计要求。

检查数量:按总数抽查 10%,且不得少于 5 件。

检验方法:观察检查外观质量并检查产品质量证明文件、材料进场验收记录。

6.2.4 管道安装应符合下列规定:

1 隐蔽管道必须按本标准第 3.0.10 条的规定执行。

2 焊接钢管、镀锌钢管不得采用热煨弯。

3 管道与设备的连接,应在设备安装完毕后进行,与水泵、热泵机组的接管必须为柔性接口。柔性短管不得强行对口连接,与其连接的管道应设置独立支架。

4 冷热水及源水系统应在系统冲洗、排污合格(目测:排出口的水色和透明度与入水口对比相近,无可见杂物),再循环试运行 2h 以上,且水质正常后才能与水源热泵机组、空调设备相贯通。

5 固定在建筑结构上的管道支、吊架,不得影响结构的安全。管道穿越墙体或楼板处应设钢制套管,管道接口不得置于套管内,钢制套管应与墙体饰面或楼板底部平齐,上部应高出楼层地面 20~50mm,并不得将套管作为管道支撑。

保温管道与套管四周间隙应使用不燃绝热材料填塞紧密。

检查数量:系统全数检查。每个系统管道、部件数量抽查 10%,且不得少于 5 件。

检验方法:尺量、观察检查,旁站或查阅试验记录、隐蔽工程记录。

6.2.5 水泵的运行参数应符合设计要求和产品性能指标。水泵正常连续试运行的时间不应少于 2h。

检查数量:全数检查。

检验方法:按图纸核对,实测或查阅水泵试运行记录。

6.2.6 集水器、分水器的水压试验必须符合设计要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,查阅试验记录。

6.3 一般项目

6.3.1 水源热泵机组及水源热泵热水机的安装应符合下列规定:

1 机组的规格和技术参数必须符合设计要求,并具有产品质量合格证、产品性能检验报告。

2 机组的混凝土基础必须进行质量交接验收,合格后方可安装。

3 机组安装的位置、标高和管口方向必须符合设计要求。用地脚螺栓固定的水源热泵机组或附属设备,其垫铁的放置位置应正确、接触紧密;螺栓必须拧紧,并有防松动措施。

检查数量:全数检查。

检验方法:查阅图纸,核对设备规格、技术参数、产品质量合格证和性能检验报告。

6.3.2 水泵及附属设备的安装应符合下列规定:

1 水泵的平面位置和标高允许偏差为 $\pm 10\text{mm}$,安装的地脚螺栓应垂直、拧紧,且与设备底座接触紧密。

2 垫铁组放置位置正确、平稳,接触紧密,每组不超过3块。

3 整体安装的泵,纵向水平偏差不应大于 0.1% ,横向水平偏差不应大于 0.2% ;解体安装的泵,纵向安装水平偏差均不应大于 0.05% 。

水泵与电机采用联轴器连接时,联轴器两轴芯的允许偏差、轴向倾斜不应大于 0.2% ,径向位移不应大于 0.05mm 。

小型整体安装的管道泵不应有明显偏斜。

4 减震器与水泵基础连接牢固、平稳、接触紧密。

检查数量:全数检查。

检验方法:扳手试拧、观察检查,用水平仪和塞尺测量或查阅设备安装记录。

6.3.3 集水器、分水器等设备的安装,支架或底座的尺寸、位置应符合设计要求。设备与支架或底座接触紧密,安装平正、牢固。平面位置允许偏差为 $\pm 15\text{mm}$,标高允许偏差为 $\pm 5\text{mm}$,垂直度允许偏差为 1% 。

检查数量:全数检查。

检验方法:尺量、观察检查,旁站或查阅试验记录。

7 建筑物内系统

7.1 一般规定

7.1.1 本章适用于地表水水源热泵系统工程中建筑物内水系统、通风及空调系统安装工程,包括冷(热)水、凝结水系统管道、末端设备、风道及附件施工质量的检验与验收。

7.1.2 建筑物内系统的设备、管道、管件及阀门的规格、性能及技术参数等应符合设计要求,并具备产品质量合格证、产品性能检验报告及说明书等文件。

7.1.3 建筑物内系统安装应符合现行国家标准《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》GB 50274 及《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的规定。

7.1.4 建筑物内生活热水供应系统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 的规定。

7.1.5 空调冷热水系统管道安装应符合本标准第 6.2.4 条的规定。

7.2 主控项目

7.2.1 建筑物内系统所使用的设备、管道、阀门、仪表、绝热材料等产品进场时,应按设计要求对其类型、材质、规格及外观等进行验收,并对产品的技术性能参数进行核查。验收与核查的结果应经监理工程师(建设单位代表)检查认可,并形成相应的验收、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,并符合国家及本市现行规范和标准的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,检查技术资料 and 性能检测报告等质量证明

文件并与实物核对。

7.2.2 风机盘管机组进场时,应对其供冷量、供热量、风量、出口静压、噪声及功率等技术性能参数进行复验,复验应为见证取样送检。

检查数量:送检数量为风机盘管总数的2%,且不应少于2台。

检验方法:现场随机抽样送检;核查复验报告。

7.2.3 空调冷热水系统的安装,应符合下列规定:

1 系统的制式应符合设计要求。

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 各分支管路水力平衡装置、温控装置与仪表的安装位置、方向应符合设计要求,并便于观察、操作和调试。

4 空调系统应能实现设计要求的分室(区)温度调控功能。对设计要求分栋、分区或分户(室)冷、热计量的建筑物,空调系统应能实现相应的计量功能。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查。

7.2.4 空调冷热水系统的设备与附属设备、管道、管配件及阀门的规格、材质及连接形式应符合设计要求。

检查数量:按总数抽查10%,且不得少于5件。

检验方法:观察检查外观质量并检查产品的质量证明文件、材料进场验收记录。

7.2.5 空调冷热水系统管道安装完毕,外观检查合格后,应按国家现行规范和设计要求进行水压试验。当国家现行规范和设计无要求时,应符合下列规定:

1 冷热水系统的试验压力,当工作压力小于等于1.0MPa时,为1.5倍工作压力,但不得小于0.6MPa;当工作压力大于1.0MPa时,为工作压力加0.5MPa。

2 对于大型或高层建筑垂直位差较大的冷(热)媒水管道系

统宜采用分区、分层试压和系统试压相结合的方法。一般建筑可采用系统试压方法。

3 各类耐压塑料管的试验压力为 1.5 倍工作压力,(试验)工作压力为 1.15 倍设计工作压力。

4 凝结水系统采用充水试验,应以不渗漏为合格。

检查数量:系统全数检查。

检验方法:旁站观察或查阅试验记录。

7.2.6 空调冷热水系统阀门的安装应符合下列规定:

1 阀门的安装位置、高度、进出口方向必须符合设计要求,连接应牢固紧密。

2 安装在保温管道上的各类手动阀门,手柄均不得向下。

3 阀门安装前必须进行外观检查,阀门的铭牌应符合现行国家标准《通用阀门标志》GB 12220 的规定。对于工作压力大于 1.0MPa 及在主管上起切断作用的阀门,应进行强度和严密性试验,合格后方准使用。其他阀门可不单独进行试验,在系统试压中检验。

强度试验时,试验压力为公称压力的 1.5 倍,持续时间不少于 5min,阀门的壳体、填料应无渗漏。

严密性试验时,试验压力为公称压力的 1.1 倍;试验压力在试验持续的时间内应保持不变,时间应符合表 7.2.6 的规定,以阀瓣密封面无渗漏为合格。

表 7.2.6 阀门压力持续时间

公称直径 DN(mm)	最短试验持续时间(s)	
	严密性试验	
	金属密封	非金属密封
<50	15	15
65~200	30	15
250~450	60	30
>500	120	60

检查数量:1、2 款抽查 5%,且不得少于 1 个。水压试验以每

批(同牌号、同规格、同型号)数量中抽查 20%,且不得少于 1 个。
对于安装在主干管上起切断作用的阀门,全数检查。

检验方法:按设计图核对,观察检查,旁站或查阅试验记录。

7.2.7 补偿器的补偿量和安装位置必须符合设计及产品技术文件的要求,并应根据设计计算的补偿量进行预拉伸或预压缩。

设有补偿器(膨胀节)的管道应设置固定支架,其结构形式和固定位置应符合设计要求,并应在补偿器的预拉伸(或预压缩)前固定;导向支架的设置应符合所安装产品技术文件的要求。

检查数量:抽查 20%,且不得少于 1 个。

检验方法:观察检查,旁站或查阅补偿器的预拉伸或预压缩记录。

7.3 一般项目

7.3.1 金属管道的焊接应符合下列规定:

1 管道焊接材料的品种、规格、性能应符合设计要求。管道对接焊口的组对和坡口形式等应符合表 7.3.1 的规定;对口的平直度为 1/100,全长不大于 10mm。管道的固定焊口应远离设备,且不宜与设备接口中心线相重合。管道对接焊缝与支、吊架的距离应大于 50mm。

表 7.3.1 管道焊接坡口形式和尺寸

项次	厚度 T (mm)	坡口名称	坡口尺寸			备注
			间隙 C(mm)	钝边 P(mm)	坡口角度 $\alpha(^{\circ})$	
1	1~3	I 型坡口	0~1.5	—	—	内壁错过量 $\leq 0.1T$, 且 $\leq 2\text{mm}$; 外壁 $\leq 3\text{mm}$
	3~6		1~2.5			
2	6~9	V 型坡口	0~2.0	0~2	65~75	
	9~26		0~3.0	0~3	55~65	
3	2~30	T 型坡口	0~2.0	—	—	

2 管道焊缝表面应清理干净,并进行外观质量的检查。焊

缝外观质量不得低于现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236 规定的Ⅳ级(氨管为Ⅲ级)。

检查数量:按总数抽查 20%,且不得少于 1 处。

检验方法:观察检查。

7.3.2 螺纹连接的管道,螺纹应清洁、规整,断丝或缺丝不大于螺纹全扣数的 10%;连接牢固;接口处根部外露螺纹为 2~3 扣,无外露填料;镀锌管道的镀锌层应注意保护,对局部的破损处,应做防腐处理。

检查数量:按总数抽查 5%,且不得少于 5 处。

检验方法:尺量、观察检查。

7.3.3 法兰连接的管道,法兰面应与管道中心线垂直,并同心。法兰对接应平行,其偏差不应大于其外径的 1.5‰,且不得大于 2mm;连接螺栓长度应一致、螺母在同侧,均匀拧紧。螺栓紧固后不应低于螺母平面。法兰的衬垫规格、品种与厚度应符合设计要求。

检查数量:按总数抽查 5%,且不得少于 5 处。

检验方法:尺量、观察检查。

7.3.4 钢制管道的安装应符合下列规定:

1 管道和管件在安装前,应将其内、外壁的污物和锈蚀清除干净。当管道安装间断时,应及时封闭敞开的管口。

2 管道弯制弯管的弯曲半径,热弯不应小于管道外径的 3.5 倍、冷弯不应小于 4 倍;焊接弯管不应小于 1.5 倍;冲压弯管不应小于 1 倍。弯管的最大外径与最小外径的差不应大于管道外径的 8%,管壁减薄率不应大于 15%。

3 冷凝水排水管坡度应符合设计要求。当设计无要求时,其坡度宜大于或等于 8‰;软管连接的长度,不宜大于 150mm。

4 冷热水管道与支、吊架之间,应有绝热衬垫(承压强度能满足管道重量的不燃、难燃硬质绝热材料或经防腐处理的木衬垫),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、衬垫接合面的空隙应填实。

5 管道安装的坐标、标高和纵、横向的弯曲度应符合表 7.3.4 的规定。在吊顶内等暗装管道的位置应正确,无明显偏差。

检查数量:按总数抽查 10%,且不得少于 5 处。

检验方法:尺量、观察检查。

表 7.3.4 管道安装的允许偏差和检查方法

项目		允许偏差(mm)	检查方法
坐标	架空及地沟	室外	按系统检查管道的起点、终点、分支点和变向点及各点之间的直管用经纬仪、水准仪、液体连通器、水平仪、拉线和尺量检查
		室内	
	埋地	60	
标高	架空及地沟	室外	
		室内	
	埋地	25	
水平管道平直度		DN≤100mm	用直尺、拉线和尺量检查
		DN>100mm	
立管垂直度		6L%,最大 25	用直尺、线锤、拉线和尺量检查
成排管段间距		15	用直尺尺量检查
成排管段或成排阀门在同一平面上		3	用直尺、拉线和尺量检查

注:L——管道的有效长度(mm)。

7.3.5 钢塑复合管道的安装,当系统工作压力不大于 1.0MPa 时,可采用涂(衬)塑焊接钢管螺纹连接,与管道配件的连接深度和扭矩应符合表 7.3.5-1 的规定;当系统工作压力为 1.0~2.5MPa 时,可采用涂(衬)塑无缝钢管法兰连接或沟槽式连接,管道配件均为无缝钢管涂(衬)塑管件。

沟槽式连接的管道,其沟槽与橡胶密封圈和卡箍套必须为配套合格产品;支、吊架的间距应符合表 7.3.5-2 的规定。

检查数量:按总数抽查 10%,且不得少于 5 处。

检验方法:尺量、观察检查,查阅产品质量证明文件。

表 7.3.5-1 钢塑复合管螺纹连接深度及紧固扭矩

公称直径(mm)		15	20	25	32	40	50	65	80	100
螺纹连接	深度(mm)	11	13	15	17	18	20	23	27	33
	牙数	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	9.0	10.0	11.5	13.5
扭矩(N·m)		40	60	100	120	150	200	250	300	400

表 7.3.5-2 沟槽式连接管道的沟槽及支、吊架的间距

公称直径 (mm)	沟槽深度 (mm)	允许偏差 (mm)	支、吊架的 间距(mm)	端面垂直度 允许偏差(mm)
65~100	2.20	0~+0.3	3.5	1.0
125~150	2.20	0~+0.3	4.2	1.5
200	2.50	0~+0.3	4.2	
225~250	2.50	0~+0.3	5.0	
300	3.0	0~+0.5	5.0	

注:1 连接管端面应平整光滑、无毛刺;沟槽过深,应作为废品,不得使用。

2 支、吊架不得支承在连接头上,水平管的任意两个连接头之间必须有支、吊架。

7.3.6 采用建筑用硬聚氯乙烯(PVC-U)、聚丙烯(PP-R)与交联聚乙烯(PEX)等管道时,管道与金属支、吊架之间应有隔绝措施,不得直接接触。当为热水管道时,还应加宽其接触的面积。支、吊架的间距应符合设计和产品技术要求的规定。

检查数量:按系统支架数量抽查5%,且不得少于5个。

检验方法:观察检查。

7.3.7 阀门、集气罐、自动排气装置、除污器(水过滤器)等管道部件的安装应符合设计要求,并应符合下列规定:

1 阀门安装的位置、进出口方向应正确,并便于操作;连接应牢固紧密,启闭灵活;成排阀门的排列应整齐美观,在同一平面上的允许偏差为3mm。

2 电动、气动等自控阀门在安装前应进行单体的调试,包括开启、关闭等动作试验。

3 冷热水的除污器(水过滤器)应安装在进机组前的管道上,方向正确且便于清污;与管道连接牢固、严密,其安装位置应便于滤网的拆装和清洗。过滤器滤网的材质、规格和包扎方法应

符合设计要求。

4 闭式系统管路应在系统最高处及所有可能积聚空气的高点设置排气阀,在管路最低点应设置排水管及排水阀。

检查数量:按规格、型号抽查 10%,且不得少于 2 个。

检验方法:对照设计文件尺寸、观察和操作检查。

8 监测与控制

8.1 一般规定

8.1.1 本章适用于地表水水源热泵系统工程中监测与控制系统施工质量的检验与验收。

8.1.2 监测与控制系统施工质量的验收应执行现行《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411、《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339 和本标准的规定。

8.1.3 监测与控制系统验收的主要对象为地表水水源热泵系统所采用的监测与控制系统、能耗计量系统及建筑能源管理系统。

8.1.4 监测与控制系统的施工单位应依据国家相关标准和规定,对施工图设计文件进行复核。当复核结果不能满足节能要求时,应向设计单位提出修改建议,由设计单位进行设计变更,并经原施工图审查机构批准。

8.1.5 监测与控制系统的验收分为工程实施和系统检测两个阶段。

8.1.6 工程实施阶段的验收由施工单位和监理单位在工程实施过程中进行。对施工质量管理文件、设计符合性、产品质量和安装质量进行检查,及时对隐蔽工程和相关接口进行检查,同时应有详细的文字和图像资料,并对监测与控制系统进行不少于 168h 的不间断试运行。

8.1.7 系统检测内容应包括对工程实施文件和系统自检文件的复核,对监测与控制系统的安装质量、系统节能监控功能、能源计量及建筑能源管理等进行检查和检测。

8.1.8 对不具备试运行条件的项目,应在审核调试记录的基础上进行模拟检测,以检测监测与控制系统的节能监控功能。

8.2 主控项目

8.2.1 监测与控制系统采用的设备、材料及附属产品进场时,应按设计要求对其品种、规格、外观和性能等进行检查验收,并经监理工程师(建设单位代表)检查认可,且应形成相应的质量记录。各种设备、材料和质量证明文件和相关资料应齐全,并符合国家及本市现行标准和规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,对照设计要求核查质量证明文件和相关资料。

8.2.2 监测与控制系统安装质量应符合下列规定:

1 传感器的安装质量应符合现行《自动化仪表工程施工及验收规范》GB 50093 的规定。

2 阀门参数应符合设计要求,其安装位置、前后直管段长度、流体方向等应符合产品安装要求。

3 冷、热计量仪表安装应符合设计和产品要求。

4 压力和差压仪表的取压点、仪表配套的阀门安装应符合设计和产品要求。

5 流量仪表的参数应符合设计要求,仪表前后的直管段长度等应符合产品要求。

6 温度传感器的安装位置、插入深度应符合产品要求。

7 变频器安装位置、电源回路和控制回路敷设应符合设计要求。

8 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。

9 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志。

检查数量:每种仪表按 20% 抽检,不足 10 台全部检查。

检验方法:对照图纸或产品说明书目测和尺寸检查。

8.2.3 对经过试运行的项目,其系统的投入情况、监控、故障报警连锁控制及数据采集等功能,应符合设计要求。

检查数量:检查全部进行过试运行的系统。

检验方法:调用节能监控系统的历史数据、控制流程图和试运行记录,对数据进行分析。

8.2.4 冷热源、水系统的监测控制系统应成功运行,控制及故障报警功能应符合设计要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:在中央工作站使用监测系统软件,或采用在直接数字控制器或冷热源系统自带控制器上改变参数设定值和输入参数值,检测控制系统的投入情况及控制功能;在工作站或现场模拟故障,检测故障监视、记录和报警功能。

8.2.5 通风与空调的监测控制系统的控制功能及故障报警功能应符合设计要求。

检查数量:按总数的 20% 抽样检测,不足 5 台全部检测。

检验方法:在中央工作站使用系统监测软件,或采用在直接数字控制器或通风与空调系统自带控制器上改变参数设定值和输入参数值,检测控制系统的投入情况及控制功能;在工作站或现场模拟故障,检测故障监视、记录和报警功能。

8.2.6 监测与计量装置的检测计量数据应准确,并符合系统对测量准确度的要求。

检查数量:按 20% 抽样检测,不足 10 台全部检测。

检验方法:用标准仪器仪表在现场实测数据,将此数据分别与直接数字控制器和中央工作站显示数据进行比对。

8.2.7 综合控制系统应对以下项目进行功能检测,检测结果应满足设计要求:

- 1 建筑能源系统的协调控制。
- 2 供热、通风与空调系统的优化监控。

检查数量:全数检查。

检验方法:采用人为输入数据的方法进行模拟测试,按不同的运行工况检测协调控制和优化监控功能。

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

检查数量:全数检查。

检验方法:对管理软件进行功能检测。

8.3 一般项目

8.3.1 检测监测与控制系统的可靠性、实时性、可维护性等系统性能,主要包括下列内容:

1 控制设备的有效性,执行器动作与控制系统指令的一致性和控制系统性能的稳定性应符合设计要求。

2 控制系统的采样速度、操作响应时间和报警反应速度应符合设计要求。

3 冗余设备的故障检测正确性及其切换时间和切换功能应符合设计要求。

4 应用软件的在线编程(组态)、参数修改、下载功能,设备及网络故障自检测功能应符合设计要求。

5 控制器的数据存储能力和所占存储容量应符合设计要求。

6 故障检测与诊断系统的报警和显示功能应符合设计要求。

7 设备启动和停止功能及状态显示应正确。

8 被控设备的顺序控制和连锁功能应可靠。

9 应具备自动控制/远程控制/现场控制模式下的命令冲突检测功能。

10 人机界面及可视化检查。

检查数量:全数检查。

检验方法:分别在中央站、现场控制器和现场利用参数设定、程序下载、故障设定、数据修改和事件设定等方法,通过与设定的显示要求对照,进行上述系统的性能检测。

重庆工程建設

9 防腐与绝热

9.1 一般规定

9.1.1 本章适用于地表水水源热泵系统工程中管道及管件防腐与绝热施工质量的检验与验收。

9.1.2 取、排放水管道采用钢质管道并埋地设置,应按设计要求确定管材及壁厚,不应再增加管壁的腐蚀裕量。

9.1.3 绝热材料进场时,应对绝热材料的导热系数、密度、吸水率和燃烧性能等进行复验,复验应为见证取样送检。

9.2 主控项目

9.2.1 风管和水管的绝热,应采用不燃或难燃材料,其材质、密度、规格与厚度应符合设计要求。采用难燃材料时,应对其燃烧性能进行复验,合格后方可使用。

检查数量:按批检查。

检验方法:观察,检查材料合格证和复验报告。

9.2.2 防腐涂料和油漆,必须是在有效保质期内的合格产品。

检查数量:按批检查。

检验方法:观察,检查材料合格证。

9.2.3 在下列场合必须使用不燃绝热材料:

1 电加热器前后 800mm 的风管和绝热层。

2 穿越防火隔墙两侧 2m 范围内风管、管道和绝热层。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,检查材料合格证和复验报告。

9.2.4 输送介质温度低于周围空气露点温度的管道,当采用非闭孔性绝热材料时,隔汽层(防潮层)必须完整,且封闭良好。

检查数量:按数量抽查 10%,且不得少于 5 段。

检验方法:观察检查。

9.2.5 钢管内防腐层应符合下列规定:

1 内防腐层材料应符合国家现行标准的规定和设计要求;给水管道内防腐层材料的卫生性能应符合国家现行标准的规定。

2 水泥砂浆内防腐层的抗压强度应符合设计要求,且不得低于 30MPa,表面应平整。

3 液体环氧涂料内防腐层表面应平整、光滑,无气泡、无划痕等,湿膜应无流淌现象。

检查数量:按数量抽查 10%,且不得少于 5 段。

检验方法:观察,对照产品相关标准和设计文件,检查产品质量证明文件;检查砂浆配合比、抗压强度试块报告。

9.2.6 钢管外防腐层应符合下列规定:

1 外防腐层材料(包括补口、修补材料)、结构等应符合国家现行标准的规定和设计要求。

检查数量:按数量抽查 10%,且不得少于 5 段。

检验方法:对照产品相关标准和设计文件,检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告。

2 外防腐层的厚度、电火花检漏、粘附力应符合表 9.2.6 的规定。

表 9.2.6 外防腐层厚度、电火花检漏、粘附力验收标准

检查项目		允许偏差	检查数量			检查方法
			防腐成品管	补口	补伤	
1	厚度	符合《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268)第 5.4.2 条的规定	每 20 根 1 组(不足 20 根按 1 组),每组抽查 1 根。测管两端和中间共 3 个截面,每截面测互相垂直的 4 点。	逐个检测,每个随机抽查 1 个截面,每个截面测互相垂直的 4 点。	逐个检测,每处随机测 1 点。	用测厚仪量测
2	电火花检漏		全数检查	全数检查	全数检查	用电火花检漏仪逐根连续检测
3	粘附力		每 20 根为 1 组(不足 20 根按 1 组),每组抽 1 根,每根 1 处	每 20 个补口抽 1 处	——	用小刀切割观察

注:按组抽检时,若被检测点不合格,则该组应加倍抽检;若加倍抽检仍不合格,则该组为不合格。

9.3 一般项目

9.3.1 喷、涂油漆的漆膜,应均匀、无堆积、皱纹、气泡、掺杂、混色与漏涂等缺陷。

检查数量:按面积检查 10%。

检验方法:观察检查。

9.3.2 各类空调设备、部件的油漆喷、涂,不得遮盖铭牌标志和影响部件的使用功能。

检查数量:按数量检查 10%,且不得少于 2 个。

检验方法:观察检查。

9.3.3 风管系统部件的绝热,不得影响其操作功能。

检查数量:按数量检查 10%,且不得少于 2 个。

检验方法:观察检查。

9.3.4 绝热材料层应密实,无裂缝、空隙等缺陷。表面应平整,采用卷材或板材时,允许偏差为 5mm;采用涂抹或其他方式时,允许偏差为 10mm。防潮层(包括绝热层的端部)应完整,且封闭良好;其搭接缝应顺水。

检查数量:管道按轴线长度抽查 10%;部件、阀门抽查 10%,且不得少于 2 个。

检验方法:观察检查,用钢丝刺入保温层、尺量。

9.3.5 绝热涂料作绝热层时,应分层涂抹,厚度均匀,不得有气泡和漏涂等缺陷,表面固化层应光滑,牢固无缝隙。

检查数量:按数量抽查 10%。

检验方法:观察检查。

9.3.6 当采用玻璃纤维布作绝热保护层时,搭接的宽度应均匀,宜为 30~50mm,且松紧适度。

检查数量:按数量抽查 10%,且不得少于 10m²。

检验方法:尺量,观察检查。

9.3.7 管道阀门、过滤器及法兰部位的绝热结构应能单独拆卸。

检查数量:按数量抽查 10%,且不得少于 5 个。

检验方法:观察检查。

9.3.8 管道绝热层的施工,应符合下列规定:

1 绝热产品的材质和规格应符合设计要求,管壳的粘贴应牢固、铺设应平整;绑扎应紧密,无滑动、松弛与断裂现象。

2 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。当绝热层的厚度大于 100mm 时,应分层铺设,层间应压缝。

3 硬质或半硬质绝热管壳应用金属丝或难腐织带捆扎,其间距为 300~350mm,且每节至少捆扎 2 道。

4 松散或软质绝热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。

检查数量:按数量抽查 10%,且不得少于 10 段。

检验方法:尺量、观察检查及查阅施工记录。

9.3.9 管道防潮层的施工应符合下列规定:

1 防潮层应紧密粘贴在绝热层上,封闭良好,不得有虚粘、气泡、褶皱、裂缝等缺陷。

2 立管的防潮层,应由管道的低端向高端敷设,环向搭接的缝口应朝向低端;纵向的搭接缝应位于管道的侧面,并顺水。

3 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。

检查数量:按数量抽查 10%,且不得少于 10m。

检验方法:尺量、观察检查。

9.3.10 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,并有凸筋加强,搭接尺寸为 20~25mm。采用自攻螺丝固定时,螺钉间距应匀称,并不得刺破防潮层。

2 户外金属保护壳的纵、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加设泛水。

检查数量:按数量抽查 10%。

检验方法:观察检查。

10 系统调试

10.1 一般规定

10.1.1 地表水水源热泵系统调试所使用的测试仪器和仪表,性能应稳定可靠,其精度等级及最小分度值应能满足测定的要求,并应符合国家有关计量法规及检定规程的规定。

10.1.2 地表水水源热泵系统调试,应由施工单位负责,监理单位监督,设计单位与建设单位参与和配合。系统调试的实施可以是施工单位本身或委托给具有调试能力的其他单位。

10.1.3 地表水水源热泵系统整体运转与调试应符合下列规定:

1 整体运转与调试前应制定整体运转与调试方案,并报送专业监理工程师审核批准。

2 水源热泵机组试运转前应进行水系统及风系统平衡调试,确定系统循环总流量、各分支流量及各末端设备流量均达到设计要求。

3 水力平衡调试完成后,应进行水源热泵机组的试运转,并填写运转记录,运行数据应达到设备技术要求。

4 水源热泵机组试运转正常后,应进行连续 24h 的系统试运转,并填写运转记录。

5 水源热泵系统调试应分冬、夏两季进行,且调试结果应达到设计要求。调试完成后应编写调试报告及运行操作规程,并提交甲方确认后存档。

10.1.4 地表水水源热泵系统无生产负荷的联合试运转及调试,应在各子系统设备单机试运转合格后进行。带冷(热)源的正常联合试运转不应少于 8h,当竣工季节与设计条件相差较大时,仅做不带冷(热)源试运转。

10.1.5 地表水水源热泵系统的调试还应符合现行《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的规定。

10.2 主控项目

10.2.1 工程安装完毕,必须进行系统的测定和调整(简称调试)。系统调试应包括下列项目:

- 1** 设备单机试运转及调试。
- 2** 系统无生产负荷下的联合试运转及调试。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,旁站,查阅调试记录。

10.2.2 设备单机试运转及调试应符合下列规定:

1 水泵叶轮旋转方向正确,无异常振动和声响,紧固连接部位无松动,其电机运行功率值符合设备技术文件的规定。水泵连续运转 2h 后,滑动轴承外壳最高温度不得超过 70℃,滚动轴承不得超过 75℃。

2 水源热泵机组的试运转,应符合设备技术文件和现行国家标准《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》GB 50274 的有关规定,正常运转不应少于 8h。

检查数量:全数检查。

检验方法:旁站观察,查阅调试运转记录及有关文件。

10.2.3 系统无生产负荷的联合试运转及调试应符合下列规定:

1 空调冷热水、源水总流量测试结果与设计流量的偏差不应大于 10%。

2 舒适空调的温度、相对湿度应符合设计要求。恒温、恒湿房间室内空气温度、相对湿度及波动范围应符合设计要求。

检查数量:按系统数量抽查 10%,且不得少于 1 个系统。

检验方法:旁站观察,查阅调试记录。

10.3 一般项目

10.3.1 设备单机试运转及调试还应符合下列规定：

1 水泵运行时不应有异常振动和声响、壳体密封处不得渗漏、紧固连接部位不应松动、轴封的温升应正常；在无特殊要求的情况下，普通填料泄漏量不应大于 60mL/h，机械密封的不应大于 5mL/h。

2 水源热泵机组等设备运行时，产生的噪声不宜超过产品性能说明书的规定值。

3 源水系统的水处理设备运行正常。

4 源水系统的供、排水温度、压力和流量正常。

5 闭式换热系统补水的流量正常。

检查数量：全数检查。

检验方法：旁站观察，用仪表测量检查及查阅调试记录。

10.3.2 系统无生产负荷联合试运转及调试还应符合下列规定：

1 系统联合试运转中，设备及主要部件的联合必须符合设计要求，动作协调、正确，无异常现象。

2 水系统应冲洗干净、不含杂物，并排除管道系统中的空气；系统连续运行应达到正常、平稳；水泵的压力和水泵电机的电流不应出现大幅波动。系统平衡调整后，各热泵机组的水流量应符合设计要求，允许偏差为 20%。

3 空调风系统经过平衡调整，各风口或吸风罩的风量与设计风量的允许偏差不应大于 15%。

4 各种自动计量检测元件和执行机构的工作应正常，满足建筑设备自动化（BA、FA 等）系统对被测定参数进行检测和控制的要求。

5 空调室内噪声应符合设计要求。

6 有压差要求的房间、厅堂与其他相邻房间之间的压差，舒

适性空调正压为 $0\sim 25\text{Pa}$;工艺性空调应符合设计要求。

7 有环境噪声要求的场所,水源热泵机组应按现行国家标准《采暖通风与空气调节设备噪声声功率级的测定——工程法》GB 9068 的规定进行测定。洁净室内的噪声应符合设计要求。

检查数量:按系统数量抽查 10%,且不得少于 1 个系统或 1 个房间。

检验方法:观察,用仪表测量检查及查阅调试记录。

10.3.3 控制和监测设备应能与系统的检测元件和执行机构正常沟通,系统的状态参数应能正确显示,设备联锁、自动调节、自动保护应能正确动作。

检查数量:按系统或监测系统总数抽查 30%,且不少于 1 个系统。

检验方法:旁站观察,查阅调试记录。

11 综合效能的测定与调整

11.0.1 地表水水源热泵系统工程交工前,应进行系统带生产负荷的综合效能的测定与调整。

11.0.2 地表水水源热泵系统带生产负荷的综合效能测定与调整,应在已具备生产试运行的条件下进行,由建设单位负责,委托具备检测资质的第三方进行,设计、施工单位配合。

11.0.3 地表水水源热泵系统带生产负荷的综合效能测定与调整的项目,应由建设单位根据工程性质、工艺和设计的要求进行确定。

11.0.4 水系统综合效能测定与调整可包括以下项目:

- 1 源水系统流量、温度测定与调整。
- 2 冷(热)水系统流量、温度测定与调整。
- 3 水泵效率测定。

11.0.5 冷热源系统综合效能测定与调整可包括以下项目:

- 1 热泵机组能效比测定。
- 2 系统能效比测定。
- 3 系统综合能效比测定。

11.0.6 地表水水源热泵系统工程应进行冬、夏两季运行测试,测试时间不少于2天。应对系统的实测性能作出评价,并编制系统综合能效测试报告。运行测试包括以下内容:

- 1 室内外环境参数。
- 2 热泵机组能效比。
- 3 系统能效比。
- 4 系统综合能效比。

11.0.7 其他涉及到的系统综合效能试验应符合现行《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的规定。

12 竣工验收

12.0.1 地表水水源热泵系统工程的竣工验收,应由建设单位负责,组织施工、设计、监理等单位共同进行,合格后方可办理竣工验收手续。

12.0.2 地表水水源热泵系统工程验收时应对下列资料核查,并纳入竣工技术档案:

- 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、半成品和仪表的出厂合格证明及进场复(试)验报告。
- 3 隐蔽工程检查验收记录。
- 4 工程设备、管道系统安装及检验记录。
- 5 管道试验记录。
- 6 设备单机试运转记录。
- 7 系统无生产负荷联合试运转与调试记录。
- 8 系统综合能效测试报告。
- 9 分项(子分项)工程质量验收记录。
- 10 观感质量综合检查记录。
- 11 安全和功能检验资料的核查记录。

12.0.3 地表水水源热泵系统工程的验收除应符合本标准规定外,还应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243、《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》GB 50274和《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366 的相关规定。

12.0.4 地表水水源热泵系统工程的验收应填写验收记录表(见附录 A),存档备案。

附录 A 地表水水源热泵系统工程质量验收表

A.1 地表水水源热泵系统分部工程质量验收应按表 A.1 的规定填写。

表 A.1 地表水水源热泵系统分部工程质量验收表

工程名称		建筑面积		层数	
施工单位		技术部门负责人		质量部门负责人	
序号	分项名称	验收结论	监理工程师签字	备注	
1	取水、水处理及排放水				
2	换热系统				
3	冷热源机房				
4	建筑物内系统				
5	监测与控制				
6	防腐与绝热				
7	系统调试				
质量控制资料					
水系统综合能效检测					
冷热源系统综合能效检测					
系统综合能效测试					
验收结论					
其他参加验收人员					
验收单位	施工单位:	项目经理: 年 月 日			
	设计单位:	项目经理: 年 月 日			
	监理(建设)单位:	总监理工程师: (建设单位项目负责人) 年 月 日			

A.2 地表水水源热泵系统检验批/分项工程质量验收应按表 A.2 的规定填写。

表 A.2 _____ 检验批/分项工程质量验收表 编号：

工程名称		分项工程名称		验收部位	
施工单位		专业工长		项目经理	
施工执行标准名称及编号					
验收规范规定			施工单位检查评定记录		监理(建设)单位验收记录
主控项目	1		第 条		
	2		第 条		
	3		第 条		
	4		第 条		
	5		第 条		
	6		第 条		
	7		第 条		
	8		第 条		
	9		第 条		
	10		第 条		
一般项目	1		第 条		
	2		第 条		
	3		第 条		
	4		第 条		
施工单位检查评定结果			项目专业质量检查员： (项目技术负责人) 年 月 日		
监理(建设)单位验收结论			监理工程师 (建设单位项目专业技术负责人) 年 月 日		

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,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,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的:

采用“可”。

2 标准中指明应按其他有关标准执行时,写法为:“应符合……的要求或规定”或“应按……执行”。

重庆工程建设

重庆市工程建设标准

地表水水源热泵系统施工质量验收标准

DBJ 50-116-2010

条文说明

2011 重 庆

重庆工程建设

目 次

1	总则	59
2	术语	60
3	基本规定	61
4	取水、水处理及排水水系统	64
4.1	直接取水	64
4.2	渗渠取水	64
4.3	水处理设备安装	65
4.4	排放水	66
4.5	取水、排放水管道	66
5	换热系统安装	68
5.1	一般规定	68
5.2	主控项目	68
5.3	一般项目	69
6	冷热源机房	70
6.1	一般规定	70
6.2	主控项目	70
6.3	一般项目	82
7	建筑物内系统	73
7.1	一般规定	73
7.2	主控项目	73
7.3	一般项目	77
8	监测与控制	79
8.1	一般规定	79
8.2	主控项目	81
8.3	一般项目	82

9	防腐与绝热	83
9.1	一般规定	83
9.2	主控项目	83
9.3	一般项目	84
10	系统调试	86
10.1	一般规定	86
10.2	主控项目	86
10.3	一般项目	87
11	综合效能的测定与调整	88
12	竣工验收	89

1 总 则

1.0.1 制定本标准的目的。随着国家对可再生能源开发利用工作的重视,可再生能源建筑应用技术发展很快,应用地表水热能的地表水水源热泵系统就是其中之一。

由于目前还没有关于地表水水源热泵系统施工质量验收的国家、行业或地方标准,在工程验收方面缺乏依据。为了使地表水水源热泵系统工程在验收环节的质量得到有效控制,确保工程质量,提高应用技术水平,制定本标准。

1.0.2 规定本标准的适用范围。地表水包括江、河、湖、水库水等。

1.0.3 界定了本标准与其它标准之间的联系。为满足和完善工程的施工质量验收,规定除应符合本标准的规定外,尚应符合国家和本市现行有关规范、标准的规定。

2 术 语

本章给出的 18 个术语,是在本标准的章节中所引用的。本标准的术语是从本标准的角度赋予其相应含义的,但含义不一定是术语的定义。同时,对中文术语还给出了相应的推荐性英文术语,该英文术语不一定是国际上的标准术语,仅供参考。

3 基本规定

3.0.1 对地表水水源热泵系统工程施工质量验收的依据作出了规定:一是被批准的设计图纸,二是相关的技术标准。

按被批准的设计图纸进行工程施工,是质量验收最基本的条件。工程施工是让设计意图转化成为现实,故施工单位无权任意修改设计图纸。因此,本条明确规定修改设计必须有设计变更的正式手续,这对保证工程质量具有重要作用。

主要技术标准是指工程中约定的施工及质量验收标准,包括本标准、相关国家标准、行业标准、地方标准及企业标准。其中本标准和相关国家标准为最低标准,必须遵守。工程施工也可以全部或部分采纳高于国家标准的行业、地方或企业标准。

3.0.2 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设计。为了避免这些改变影响节能效果,本条对涉及节能的设计变更严格加以限制。

本条规定有三层含义:第一,任何有关节能的设计变更,均须事前办理设计变更手续;第二,有关节能的设计变更不应降低节能效果;第三,涉及节能效果的变更,除应由原设计单位认可外,还应报原负责节能设计审查方认可确定。确定变更后,应获得监理单位或建设单位的确认。

本条的设定增加了节能设计变更的难度,是为了尽可能维护已经审查确定的节能设计要求,减少不必要的节能设计变更。

3.0.3 针对在不同的建筑项目施工中,地表水水源热泵系统工程的实际情况差异很大,为了更好地保证工程施工质量,标准规定施工单位应具有相应的资质,也符合当前我国建筑企业按施工的能力划分资质等级的建筑市场管理模式规定的现实。

3.0.4 地表水水源热泵水系统金属管道的焊接,是一种常规的

施工工艺之一。企业应具有相应焊接管道材料和条件的合格工艺资质,焊工应具有相应类别焊接考核合格且在有效期内的资格证书。这是保证管道焊接施工质量的前提条件。

3.0.5 本标准直接引用现行《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 中建筑工程施工现场质量管理的全部内容。

3.0.6 源水的水温、水质、水量的可靠性,是保证地表水水源热泵系统稳定、节能运行的基础。在系统设计之前,尽管已对源水作了评估,还是会存在河水涨水、人工湖因人为或干旱因素等引起的水质、水量的变化,故本条规定在地表水水源热泵系统工程施工阶段,应定期复核源水的水质、水温、水量是否满足设计文件要求。

源水的水质、水温、水量的复核应在施工阶段的初期、中期、竣工之前分三次进行,原则上由施工单位组织,施工单位不具备相关条件时,可委托第三方单位进行。复核结果不满足设计文件要求时,施工单位应向原设计单位提出建议修改设计方案。

3.0.7 地表水水源热泵系统工程所使用的主要原材料和设备的质量,将直接影响到工程的整体质量。所以,本标准对其作出规定,在进入施工现场后,必须对其进行实物到货验收。验收一般应由供货商、监理、施工单位的代表共同参加。验收必须得到监理工程师的认可,并形成文件。

3.0.8 本条规定了地表水水源热泵系统采用渗滤取水时,应符合的标准。

3.0.9 地表水水源热泵系统工程对每一个具体的工程,有着不同的内容和要求。本条从施工实际出发,规定了承担地表水水源热泵系统工程的施工单位,应针对所施工的特定工程情况制定相应工艺文件的技术措施,并规定以分项工程和本标准条文中所规定需验证的工序完毕后,均应作为工序检验的交接点,并应留有相应的质量记录。这个规定强调了施工过程的质量控制和施工过程质量的可追溯性,应予以执行。

3.0.10 地表水水源热泵系统工程中的风管或其它管道,被安装于封闭部位或埋设于结构内或直接埋地时,均属于隐蔽工程。在结构做永久性封闭前,必须对该部分将被隐蔽的风管或管道工程施工质量进行验收,且必须得到现场监理人员认可的合格签证,否则不得进行封闭作业。

3.0.11 地表水水源热泵系统工程竣工的系统调试,是工程施工的一部分。它是将施工完毕的工程系统进行正确的调整,直至符合设计要求的過程。同时,系统调试也是对工程施工质量进行全面检验的过程。因此,本条强调建设和监理单位或第三方共同参与,既能起到监督的作用,又能提高对工程系统的全面了解,有利于将来的运行管理。

地表水水源热泵系统工程竣工阶段的系统调试,是一项技术要求很高的工作,必须具有相应的专业技术人员和测试仪器。施工单位不具备相关条件时,应委托具备相关资质的第三方单位进行。

3.0.12 本条根据现行《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243,规定地表水水源热泵系统工程的保修期限为两个采暖期和供冷期。此段时间内,如在工程使用过程中发现一些问题,是正常的。问题可能是由于施工、设备与材料的原因,也可能是业主或设计原因造成的。因此,应对产生的问题进行调查分析,找出原因,分清责任,然后进行整改,由责任方承担经济损失。规定地表水水源热泵系统工程质量以两个采暖期和供冷期为保修期限,这对设计和施工质量提出了比较高的要求,但有利于本行业技术水平的进步,应予以认真执行。

3.0.13 本条规定了分项工程检验批质量验收合格的基本条件。

4 取水、水处理及排放水系统

4.1 直接取水

主控项目

4.1.4 本条第4款参照现行《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 第8.2节规定：一般项目中，外观质量不宜有一般缺陷；已出现的一般缺陷应按技术方案进行处理后重新验收。预制管铺设的管渠工程质量验收应符合现行《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的相关规定。

4.1.5 本条参照现行《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 第8.2节规定：混凝土结构主控项目中，外观质量无严重缺陷。给排水构筑物混凝土结构应比其他构(建)筑物要求严格。

一般项目

4.1.8 此条参照现行《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的相关规定。

4.2 渗渠取水

一般规定

4.2.2 本条对滤料的运输和铺设提出要求，保证施工质量。

4.2.4 本条参照现行《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 中相关条款的规定。

4.2.5 本条对新型贴砾过滤器的产品质量和主要参数进行规定,满足设计的相关要求。

4.2.6 本条对滤料的规格和性质提出要求,并保证滤料的清洁。

主控项目

4.2.7 参照现行《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 中相关条款的规定。抽水清洗主要是洗清滤层和渠中的泥砂和杂物,保证渗滤的运行稳定。产水量测定是对渗滤的产水能力进行定性定量的评估分析。

一般项目

4.2.8~4.2.9 对集水管的安装提出要求,保证施工质量。

4.2.10 本条对滤层的铺设提出要求,保证施工质量。

4.3 水处理设备

一般规定

4.3.1 明确本节适用范围。

4.3.2 水处理设备安装前应进行外观及对随机文件和配件进行检查,对检查发现与设计要求或产品说明书有偏差时,应进行更换或整改。

4.3.3 水处理设备安装完成后应进行单机运转试验,试验时间应按调试方案确定的时间进行。水处理设备单机试验完成后,还应进行水质抽检试验。

主控项目

4.3.4 水处理设备应严格按照设计参数要求进行采购,安装前应检验各项性能参数是否与设计参数相符,并对水处理设备进行水压试验,试验要求应参照本标准第 4.3.5 条相关条款执行。

4.3.5 水处理设备及管道安装完毕应进行水压试验,水压试验应按照规定进行,任何阶段的水压试验都应有建设单位、监理单位、施工单位代表在现场进行监督,并在试验记录上签字确认。

一般项目

4.3.6 对水处理设备及其附属设备安装提出要求。

4.3.7 水处理设备运行时有一定的震动,为避免震动传递到管网中,应在设备与管道连接段增加柔性软接。柔性软接承压能力应大于或等于工作压力的 1.5 倍。安装时不得有错位或弯曲的现象。

4.3.8 水处理设备是开式地表水水源热泵系统的关键设备,设备的处理能力和过滤精度直接影响到水源热泵系统的使用效果。应重点检查产品性能报告、水质抽检试验报告、合格证等。

4.4 排放水

给出了本节的适用范围、要求及对排放水构筑物的规定。

4.5 取水、排放水管道

一般规定

给出了本节的适用范围

主控项目

4.5.3 本条第2款规定混凝土基础的混凝土验收批及试块的留置应符合现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 第6.2.8条第2款的规定:

1 标准试块:每构筑物的同一配合比的混凝土,每工作班、每拌制 100m^3 混凝土为一个验收批,应留置一组,每组三块;当同一部位、同一配合比的混凝土一次连续浇筑超过 1000m^3 时,每拌制 200m^3 混凝土为一个验收批,应留置一组,每组三块。

2 与结构同条件养护的试块:根据施工设计要求,按拆模、施加预应力和施工期间临时荷载等需要的数量留置。

4.5.5 化学建材管连接质量验收标准主控项目中,特别规定了熔焊连接的质量检验与验收标准,现场破坏性检验或翻边切除检验具体要求如下:

1 现场破坏性检验:将焊接区从管道上切割下来,并锯成三条等分试件,焊接断面应无气孔和脱焊;然后分别将三条试件的切除面弯曲成 180° ,焊接断面应无裂缝。

2 翻边切除检验:使用专用工具切除翻边突起部分,翻边应实心和圆滑,根部较宽;翻边底面无杂质、气孔、扭曲和损坏;弯曲后不应有裂纹,焊接处不应有连接线。

3 上述检验中若有不合格的则应加倍抽检,加倍检验仍不合格时应停止焊接,查明原因进行整改后方可施焊。

4.5.6 对源水系统管道提出充水试验或水压试验要求。

一般项目

4.5.7~4.5.10 明确管道基础施工的允许偏差、管道连接和安装要求。

5 换热系统安装

5.1 一般规定

5.1.2 闭式地表水换热器一般采用耐腐蚀、导热系数大、流动阻力小的塑料管材及管件,如聚乙烯管(PE80 或 PE100)、聚丁烯管(PB)或 PPR 管。聚乙烯管应符合《给水用聚乙烯(PE)管材》GB/T 13663 的要求。聚丁烯管应符合现行《冷热水用聚丁烯(PB)管道系统》GB/T 19473. 2 的要求。

5.1.3 地表水水源热泵系统中间板式换热器、壳管式换热器、水下换热器,应严格按照设计参数要求进行采购,性能参数应满足设计要求。

5.1.5 地表水水源热泵系统板式换热器、壳管式换热器设备安装前应进行外观检查,安装完成后应进行单机运转试验,试验时间应按调试方案确定的时间进行。

5.2 主控项目

5.2.1 换热器换热效率直接影响到水源热泵系统的使用效果,对换热器的材质、性能检测报告、规格、质量合格证书、安装形式应重点检查。为便于检修,水下换热器环路集管供、回水管进入地表水水源处应设明显标志,水下换热器应有较牢固的固定基桩,防止换热器漂浮。

5.2.2 中间换热器、闭式地表水换热器及环路集管安装完毕后应进行水压试验,水压试验应按照相关规定进行,任何阶段的水压试验都应有建设单位、监理单位、施工单位代表在现场进行监督,并在试验记录上签字确认。

5.3 一般项目

5.3.1 水下换热器管道应采用热熔或电熔连接。聚乙烯管道连接应符合国家现行标准《埋地聚乙烯给水管道工程技术规程》CJJ 101 的有关规定。

5.3.2 中间换热器运行时有一定的震动,为避免震动传递到管网中,应在设备与管道连接段增加柔性软接。柔性软接承压能力应大于或等于工作压力的 1.5 倍。安装时不得有错位或弯曲的现象。

5.3.3 闭式地表水换热器安装完成后,应进行现场测试,测试应采用相关仪器进行,重点对环路流量平衡、水量、进、出水温度进行测试,测试结果应合成测试报告,交建设单位、监理单位备案。防冻剂特性和浓度应按照冬季室外极限温度值进行配制,应由专业厂家提供技术参数和配制方法。

6 冷热源机房

6.1 一般规定

6.1.1 给出了本章的适用范围。

6.1.2 本条直接引用现行《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》GB 50274 的规定。

6.2 主控项目

6.2.1 冷热源机房内使用的设备、管道、阀门、仪表、绝热材料等产品是否相互匹配、完好,是决定地表水水源热泵系统节能效果好坏的重要因素。本条是对其进场验收的规定,这种进场验收主要是根据设计要求对有关材料和设备的类型、材质、规格及外观等"可视质量"和技术资料进行检查验收,并应经监理工程师(建设单位代表)核准。进场验收应形成相应的验收记录。事实表明,许多地表水水源热泵系统工程由于在产品的采购过程中擅自改变有关设备、绝热材料等的设计类型、材质或规格等,造成设备外形尺寸偏大、设备重量超重、设备耗电功率大、绝热材料绝热效果差等不良后果,从而给设备的安装和维修带来了不便,给建筑物带来了安全隐患,并且降低了地表水水源热泵系统的节能效果。

由于进场验收只能核查材料和设备的外观质量,其内在质量需由各种质量证明文件和技术资料加以证明。故进场验收的一项重要内容是对材料和设备附带的质量证明文件和技术资料进行检查。这些文件和资料应符合国家和本市现行有关标准和规定,并应齐全,主要包括质量合格证明文件、中文说明书及相关性

能检测报告。进口材料和设备还应按规定进行出入境商品检验合格证明。

为保证地表水水源热泵系统工程的质量,本条做出了在有关设备、自控阀门与仪表进场时,应对其热工等技术性能参数进行核查并形成相应的核查记录。对有关设备等的核查,应根据设计要求对其技术资料和相关专业检测报告等所示的热工技术性能参数进行一一核对。

6.2.2 为保证空调水系统具有节能效果,首先要求工程设计人员将其设计成具有节能功能的系统;其次要求在各系统中要选用节能设备和设置一些必要的自控阀门与仪表,并安装齐全到位。这些要求,必然会增加工程的初投资。因此,有的工程为了降低工程造价,根本不考虑日后的节能运行和减少运行费用等问题,在产品采购或施工过程中擅自改变系统的制式并去掉一些节能设备、自控阀门与仪表,或将节能设备及自控阀门更换为不节能的设备及手动阀门,导致系统无法实现节能运行,能耗及运行费用大大增加。为避免上述现象的发生,保证系统的节能效果,本条做出了空调水系统的安装制式应符合设计要求的规定,且各种节能设备、自控阀门与仪表应全部安装到位,不得随意增加、减少和更换。

水源热泵机组外转换阀门的严密性,将直接影响系统的正常运行和水质安全,非常重要,因此应对其进行严密性试验。

水力平衡装置,其作用是可以通过对系统水力分布的调整与设定,保持系统的水力平衡,保证获得预期的空调效果。为使其发挥正常的功能,本条要求其安装位置、方向应正确,并便于调试操作。

6.2.3 本条规定了地表水水源热泵水系统的设备与附属设备、管道、管道部件和阀门的材质和规格,必须符合设计要求。

6.2.4 本条规定了地表水水源热泵水系统管道、管道部件和阀门的施工,必须执行的主控项目内容和质量要求。

在实际工程中,地表水水源热泵水系统的管道存在有局部埋地或隐蔽铺设时,在为其实施覆土、浇捣混凝土或其他隐蔽施工之前,必须进行水压试验并合格。如有防腐及绝热施工的,则应该完成全部施工,并经现场监理的认可和签字,办妥手续后,方可进行下道隐蔽工程的施工。

管道与地表水水源热泵系统设备的连接,应在设备定位和管道冲洗合格后进行。一是可以保证接管的质量,二是可以防止管路内的垃圾堵塞设备。

6.2.5 本条规定了地表水水源热泵系统工程中水泵的运行参数,必须遵守的主控项目的内容。

6.2.6 本条规定了地表水水源热泵系统工程其他附属设备安装必须遵守的主控项目的内容。

6.3 一般项目

6.3.1 本条对水源热泵机组安装质量验收的一般要求作出了规定。

6.3.2 本条对水泵安装施工质量验收的一般要求作出了规定。

6.3.3 本条对地表水水源热泵系统附属设备安装的基本质量要求作出了规定。

7 建筑物内系统

7.1 一般规定

7.1.1 给出了本章的适用范围。

7.1.2 引用现行《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366 第 7.2.1 条规定。

7.1.3 引用现行《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366 第 7.2.2 条规定。

7.1.5 本条规定了空调冷热水系统管道、管道部件和阀门的施工,必须执行的主控项目内容和质量要求。

7.2 主控项目

7.2.1 建筑物内系统所使用的设备、管道、阀门、仪表、绝热材料等产品是否相互匹配、完好,也是决定地表水水源热泵系统节能效果好坏的一个重要因素。本条是对其进场验收的规定,这种进场验收主要是根据设计要求对有关材料和设备的类型、材质、规格及外观等“可视质量”和技术资料进行检查验收,并应经监理工程师(建设单位代表)核准。进场验收应形成相应的验收记录。事实表明许多地表水水源热泵系统工程,由于所选用空调末端设备的冷量、热量、风量、风压及功率高于或低于设计要求,而造成地表水水源热泵系统能耗高或效果差等不良后果。

进场验收的一项重要内容是对材料和设备附带的质量证明文件和技术资料进行检查。这些文件和资料应符合国家及本市现行有关标准和规定并应齐全,主要包括质量合格证明文件、中文说明书及相关性能检测报告。进口材料和设备还应按规定进

行出入境商品检验合格证明。

7.2.2 地表水水源热泵系统工程中风机盘管机组的用量较多,其供冷量、供热量、风量、出口静压、噪声及功率等技术性能参数是否符合设计要求,会直接影响地表水水源热泵系统的节能效果和运行可靠性。因此本条规定在风机盘管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,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,并形成相应的复验报告。

7.2.3 为保证空调冷热水系统具有节能效果,首先要求工程设计人员将其设计成具有节能功能的系统;其次要求在系统中要选用节能设备和设置一些必要的自控阀门与仪表,并安装齐全到位。

空调系统安装完毕后,应实现分室(区)温度调控,一方面是为了通过对各空调场所室温的调节达到舒适度要求;另一方面是为了通过调节室温而达到节能的目的。对有分栋、分室(区)冷、热计量要求的建筑物,要求其空调系统安装完毕后,能够通过冷(热)量计量装置实现冷、热计量,是节约能源的重要手段。按照用冷、热量的多少来计收空调费用,既公平合理,又有利于提高用户的节能意识。

7.2.4 本条规定了空调冷热水系统的设备与附属设备、管道、管道部件和阀门的材质和规格必须符合设计要求。

7.2.5 空调冷热水系统管道安装后必须进行水压试验,试验压力根据工程系统的设计工作压力分为两种。冷热水系统的试验压力,当工作压力小于等于 1.0MPa 时,为 1.5 倍工作压力,最低不得小于 0.6MPa ;当工作压力大于 1.0MPa 时,为工作压力加 0.5MPa 。

一般建筑的空调工程,绝大部分建筑高度不会很高,空调冷热水系统的工作压力大多不会大于 1.0MPa 。符合常规的压力试验条件,即试验压力为 1.5 倍的工作压力,并不得小于 0.6MPa ,

稳压 10min, 压降不大于 0.02MPa, 然后降至工作压力做外观检查。因此, 完全可以按该方法进行。

对于大型或高层建筑的空调冷热水系统, 其系统下部受静水压力的影响, 工作压力往往很高, 采用常规 1.5 倍工作压力的试验方法极易造成设备和零部件损坏。因此, 对于工作压力大于 1.0MPa 的空调冷热水系统, 条文规定试验压力为工作压力加上 0.5MPa。这是因为现在空调冷热水系统绝大多数采用闭式循环系统, 目的是为了节约水泵的运行能耗, 这也就决定了因各种原因造成管道内压力上升不会大于 0.5MPa。这种试压方法在国内高层建筑工程中使用过, 效果良好, 符合工程实际情况。

试压压力是以系统最高处, 还是最低处的压力为准, 这个问题以前一直没有明确过, 本条明确了应以最低处的压力为准。这是因为, 如果以系统最高处压力试压, 那么系统最低处的试验压力等于 1.5 倍的工作压力再加上高度差引起的静压差值。这在高层建筑中最低处压力甚至会再增大几个 MPa, 将远远超出管配件的承压能力。所以, 取点为最高处是不合适的。此外, 在系统设计时, 计算系统最高压力也是在系统最低处, 随着管道位置的提高, 内部的压力也逐步降低。在系统实际运行时, 高度—压力变化关系同样是这样; 因此一个系统只要最低处的试验压力比工作压力高出一个 ΔP , 那么系统管道的任意处的试验压力也比该处的工作压力同样高出一个 ΔP , 也就是说系统管道的任意处都是有安全保证的。所以本条明确了这一点。

分区、分层试压是指对相对独立的局部区域的管道进行试压。在试验压力下, 稳压 10min, 压力不得下降, 再将系统压力降至工作压力, 在 60min 内压力不得下降、外观检查无渗漏为合格。

系统试压是指在各分区管道与系统主、干管全部连通后, 对整个系统的管道进行系统的试压。试验压力以最低点的压力为准, 但最低点的压力不得超过管道与配件的承受压力。压力升至

试验压力后,稳压 10min,压力下降不得大于 0.02MPa,再将系统压力降至工作压力,外观检查无渗漏为合格。

对于各类耐压非金属(塑料)管道系统的试验压力规定为 1.5 倍的工作压力,(试验)工作压力为 1.15 倍的设计工作压力,这是考虑非金属管道的强度,随着温度的上升而下降,故适当提高了(试验)工作压力的压力值。

7.2.6 本条规定了空调冷热水系统管道阀门安装必须遵守的主控项目的内容。

空调冷热水系统中的阀门质量,是系统工程质量验收的一个重要项目。但是,从国家整体质量管理角度来说,阀门的本体质量应归属于产品的范畴,不能因为产品质量的问题而要求在工程施工中负责产品的检验工作。本标准从职责范围和工程施工的要求出发,对阀门的检验规定为阀门安装前必须进行外观检查,其外表应无损伤、阀体无锈蚀,阀体的铭牌应符合现行《通用阀门标志》GB 12220 的规定。

管道阀门的强度试验过去一直是参照现行《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 中的通用规定,抽查 10% 数量的阀门进行试验。由于在一个较大工程中的阀门数量很大,要进行 10% 的阀门的强度试验,其工作量也是惊人的,何况阀门的规格也相当多,试验很困难,不应在施工过程中占用过多的人力和物力。本标准根据各种阀门的不同要求予以区别对待:

1 对于工作压力高于 1.0MPa 的阀门规定抽检 20%,这个要求比原抽检 10% 严格了。

2 对于安装在主干管上起切断作用的阀门,条文规定按全数检查。

3 其他阀门的强度检验工作可结合管道的强度试验工作一起进行。条文规定的阀门强度试验压力(1.5 倍的工作压力)和压力持续时间(5min)均符合现行国家行业标准《阀门检验与管理规程》SH 3518 的规定。

这样,不但减少了阀门检验的工作量,而且也提高了检验的要求。既保证了工程质量,又易于实施。

7.2.7 本条规定了管道补偿器安装质量验收的主控项目内容。

7.3 一般项目

7.3.1 金属管道的焊接质量,直接影响空调冷热水系统的正常运行和安全使用,故本条对金属管道安装焊接的基本质量要求作出了规定。

7.3.2 本条对采用螺纹连接管道施工质量验收的一般要求作出了规定。

7.3.3 本条对采用法兰连接的管道施工质量验收的一般要求作出了规定。

7.3.4 本条对空调冷热水系统钢制管道、管道部件等施工质量验收的一般要求作出了规定。对于管道安装的允许偏差和支、吊架衬垫的检验方法等也作了说明。

7.3.5 钢塑复合管道既具有钢管的强度,又具有塑料管耐腐蚀的特性,是一种空调冷热水系统中应用较理想的材料。但是,如果在施工过程中处理不当,管内的涂塑层遭到破坏,则会丧失其优良的防腐蚀性能。故本条规定当系统工作压力小于等于 1.0MPa,钢塑复合管采用螺纹连接时,宜采用涂(衬)塑焊接钢管与无缝钢管涂(衬)塑管配件,螺纹连接的深度和扭矩应符合本标准条文中表 7.3.5-1 的规定。当系统工作压力大于 1.0MPa 时,宜采用涂(衬)塑无缝钢管法兰连接或沟槽式连接,管道的配件也为无缝钢管涂(衬)塑管件。沟槽式连接管道的沟槽与连接使用的橡胶密封圈和卡箍套也必须为配套合格产品。这点应该引起重视,否则不易保证施工质量。

管道的沟槽式连接为弹性连接,不具有刚性管道的特性,故规定支、吊架不得支承在连接卡箍上,其间距应符合本标准条文

中表 7.3.5-2 的规定。水平管的任两个连接卡箍之间必须设有支、吊架。

7.3.6 本条仅对空调冷热水系统的非金属管道支、吊架安装的基本质量要求作出了规定。热水系统的非金属管道,其强度与温度成反比,故要求增加其支、吊架支承面的面积,一般宜加倍。

7.3.7 本条仅对空调冷热水管道阀门及部件安装的基本质量要求作出了规定。

8 监测与控制

8.1 一般规定

8.1.2 地表水水源热泵系统工程监测与控制系统的施工验收应执行现行《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411、《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339 的规定。

8.1.4 监测与控制系统的施工图设计、控制流程和软件通常由施工单位完成,是保证施工质量的重要环节,本条规定应对原设计单位的施工图进行复核,并在此基础上进行深化设计和必要的设计变更。对建筑节能工程监测与控制系统设计施工图进行复核时,具体项目及要求可参考表 8.1.4。

表 8.1.4 建筑节能工程监测与控制系统功能综合表

类型	序号	系统名称	检测与控制功能	备注
通风与空气调节控制系统	1	空气处理系统控制	空调箱启停控制状态显示 送回风温度检测 焓值控制 过渡季节新风温度控制 最小新风量控制 过滤器报警 送风压力检测 风机故障报警 冷(热)水流量调节 加湿器控制 风门控制 风机变频调速 二氧化碳浓度、室内温湿度检测	
	2	变风量空调系统控制	总风量调节 变静压控制 定静压控制 加热系统控制 智能化变风量末端装置控制 送风温湿度控制 新风量控制	

续表 8.1.4

类型	序号	系统名称	检测与控制功能	备注
通风与空气调节控制系统	3	通风系统控制	风机启停控制状态显示 风机故障报警 通风设备温度控制 风机排风排烟联动 地下车库二氧化碳浓度控制 根据室内外温差中空玻璃幕墙通风控制	
	4	风机盘管系统控制	室内温度检测 冷热水量开关控制 风机启停和状态显示 风机变频调速控制	
冷热源、水系统的监测控制	1	水源热泵机组控制	运行状态监视 启停程序控制与连锁 台数控制(机组群控) 机组疲劳度的平衡控制	能耗计量
	2	冷冻水系统控制	供回水温差控制 供水流量控制 冷冻水循环泵启停控制和状态显示 (二次冷冻水循环泵变频调速) 冷冻水循环泵过载报警 供水压力监视 供回水压差旁通控制	冷源负荷监视、能耗计量
	3	源水系统控制	源水进出口温度检测 源水水质监测 源水流量控制 源水水泵启停控制和状态显示 源水水泵变频调速 源水循环泵过载报警 最低水位报警与保护	能耗计量
		热水供应系统控制	出水温度控制 进出水流量控制 生活热水循环泵启停控制和状态显示 生活热水循环泵过载报警 进出水压力监视	热源负荷监视、能耗计量
		综合控制系统	建筑能源系统的协调控制 采暖、空调与通风系统的优化监控	
建筑能源管理系统的能耗数据采集与分析		建筑能源管理系统的能耗数据采集与分析	管理软件功能检测	

8.1.5 根据本标准第 8.1.2 条的规定,监测与控制系统的验收流程应与现行《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339 一致,以免造成重复和混乱。

8.1.6 工程实施过程检查将直接采用智能建筑子分部工程中“建筑设备监控系统”的检测结果。

8.1.7 本条列出了与建筑节能关系密切的系统检查项目。

8.1.8 因为空调、供热设备为季节运行设备,有时在工程验收阶段无法进行不间断试运行,只能通过模拟检测对其功能和性能进行测试。具体测试应按施工单位提交的施工验收大纲进行。

8.2 主控项目

8.2.1 设备材料的进场检查应执行现行《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411、《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339 和本标准的相关规定。

8.2.2 监测与控制系统的现场仪表安装质量对监测与控制系统的功能发挥和系统节能运行影响较大,本条要求对现场仪表的安装质量进行重点检查。

8.2.3 在试运行中,对各监控回路分别进行自动控制投入、自动控制稳定性、监测控制各项功能、系统联锁和各种故障报警试验,调用计算机内的全部试运行历史数据,通过查阅现场试运行记录和对试运行历史数据分析,确定监控系统是否符合设计要求。

8.2.4 验收时,冷热源、空调水系统无法进行不间断试运行时,按此条规定执行。黑盒法是一种系统检测方法,这种检测方法不涉及内部过程,只要求规定的输入得到预定的输出。

8.2.5 验收时,通风与空调系统因季节原因无法进行不间断试运行时,按此条规定执行。

8.2.6 本条主要适用于和监测与控制系统相连的监测与计量仪表的检测。

8.2.7 综合控制系统的功能包括建筑能源系统的协调控制及采暖、通风与空调系统的优化监控。

1 建筑能源系统的协调控制是指将整个建筑物看成一个能源系统,综合考虑建筑物中的所有耗能设备和系统,包括建筑物内的人员,以建筑物中的环境要求为目标,实现所有建筑设备的协调控制,使所有设备和系统在不同的运行工况下尽可能高效运行,实现节能的目标。因涉及建筑物内的多种系统之间的协调动作,故称之为协调控制。

2 供热、通风与空调系统的优化监控是根据建筑环境的需求,合理控制系统中的各种设备,使其尽可能运行在设备的高效率区内,实现节能运行。如时间表控制、一次泵变流量控制等控制策略。

3 人为输入的数据可以是通过仿真模拟系统产生的数据,也可以是同类在运行建筑的历史数据。模拟测试应由施工单位或系统供货厂商提出方案并执行测试。

8.2.8 监测与控制系统应设置建筑能源管理系统,以保证建筑设备通过优化运行、维护、管理实现节能。建筑能源管理按时间(月或年),根据检测、计量和计算的数据,作出统计分析,绘制成图表;或按建筑内各分区或用户,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。

8.3 一般项目

8.3.1 本条所列系统性能检测是实现节能的重要保证。这部分检测内容一般已在建筑设备监控系统的验收中完成,进行地表水水源热泵系统工程检测验收时,以复核已有的检测结果为主,故列为一般项目。

9 防腐与绝热

9.1 一般规定

9.1.3 地表水水源热泵系统工程中绝热材料的用量较多,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,会直接影响地表水水源热泵系统的节能效果和运行可靠性。因此本条规定在绝缘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。

9.2 主控项目

9.2.1 本条规定了地表水水源热泵系统工程系统风管和管道使用的绝热材料,必须是不燃或难燃材料,不得为可燃材料。从防火的角度出发,绝热材料应尽量采用不燃的材料。但是,从绝热的使用效果、性能等诸条件来对比,难燃材料还有其相对的长处,在工程中还占有一定的比例。难燃材料一般用易燃材料作基材,采用添加阻燃剂或浸涂阻燃材料制成。它们的外型与易燃材料差异不大,很易混淆。无论是国内、还是国外,都发生过因空调工程中绝热材料被引燃后造成的恶果。为此,条文明确规定,当工程绝热材料为难燃材料时,必须对其难燃性能进行验证,合格后方可使用。

9.2.2 防腐涂料和油漆都有一定的有效期,超过期限后,其性能会发生很大的变化。工程中不得使用过期的和不合格的产品。

9.2.3 本条规定了电加热器前后 800mm 和防火隔墙两侧 2m 范围内风管的绝热材料,必须为不燃材料。这主要是为了防止电加热器可能引起绝热材料的自燃和杜绝邻室火灾通过风管或管道绝热材料传递的通道。

9.2.4 本条规定了空调冷媒水系统的管道,当采用通孔性的绝热材料时,隔汽层(防潮层)必须完整、密封。通孔性绝热材料由疏松的纤维材料和空气层组成,空气是热的不良导体,两者结合构成了良好的绝热性能。这个性能的前提条件是要求空气层静止或流动非常缓慢。所以,使用通孔性绝热材料作为绝热材料时,外表面必须加设隔汽层(防潮层),且隔汽层应完整,并封闭良好。当使用于输送介质温度低于周围空气露点温度的管道时,隔汽层的开口之处与绝热材料内层的空气产生对流,空气中的水蒸汽遇到过冷的管道将被凝结析出,凝结水的产生将进一步降低材料的热阻,加速空气的对流,随着时间的推移最终导致绝热层失效。

9.2.5~9.2.6 参照现行《给排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的相关规定,将钢管外防腐层的厚度、电火花检漏、粘附力均列为主控项目。产品质量保证资料应包括产品的质量合格证明书、各项性能检验报告、产品制造原材料质量检测鉴定等资料。

9.3 一般项目

9.3.1 本条仅对地表水水源热泵系统工程油漆施工的基本质量要求作出了规定。

9.3.2 地表水水源热泵系统工程施工中,一些空调设备或风管与管道的部件,需要进行油漆修补或重新涂刷。在操作中不注意对设备标志的保护与对风口等的转动轴、叶片活动面的防护,会造成标志无法辨认或叶片粘连影响正常使用等问题。故本条作

出了规定。

9.3.3 本条仅对风管部件绝热施工的基本质量要求作出了规定。

9.3.4 本条仅对地表水水源热泵系统工程中绝热层施工的拼接和厚度控制的基本质量要求作出了规定。

9.3.5 绝热涂料是一种新型的不燃绝热材料,施工时直接涂抹在风管、管道或设备的表面,经干燥固化后即形成绝热层。该材料的施工,主要是涂抹性的湿作业,故规定要涂层均匀,不应有气泡和漏涂等缺陷。当涂层较厚时,应分层施工。

9.3.6 本条仅对玻璃布保护层安装的基本质量要求作出了规定。

9.3.7 本条对水系统的管道阀门、法兰等部位的绝热施工,规定为可单独拆卸的结构,以方便系统的维修和保养。

9.3.8 本条仅对水系统管道绝热施工的基本质量要求作出了规定。

9.3.9 本条仅对水系统管道绝热防潮层施工的基本质量要求作出了规定。

9.3.10 本条仅对绝热层金属保护壳安装的基本质量要求作出了规定。

10 系统调试

10.1 一般规定

10.1.1 本条对应用于地表水水源热泵系统工程调试的仪器、仪表性能和精度要求作出了规定。

10.1.2 本条明确规定地表水水源热泵系统工程完工后的系统调试,应以施工单位为主,监理单位监督,设计单位、建设单位参与配合。设计单位的参与,除应提供工程设计的参数外,还应针对调试过程中出现的问题提出明确的修改意见;监理、建设单位参加调试,既可起到工程的协调作用,又有助于工程的管理和质量的验收。

有的施工单位本身不具备系统调试的能力,可以采用委托方式由具有相应调试能力的单位进行调试。

10.1.3 本条对地表水水源热泵系统工程的调试,作出了必须编制调试方案的规定。地表水水源热泵系统工程的系统调试是一项技术性很强的工作,调试的质量会直接影响到系统功能的实现。因此,本条规定调试前必须编制调试方案,方案可指导调试人员按规定的程序、正确方法与进度实施调试,同时,也利于监理对调试过程的监督。

10.1.4 本条对地表水水源热泵系统无生产负荷的联合试运转及调试,无故障正常运转的时间要求作出了规定。

10.2 主控项目

10.2.1 地表水水源热泵系统工程完工后,为了使工程达到预期的目标,规定必须进行系统的测定和调整(简称调试)。它包括设

备的单机试运转和调试及无生产负荷下的联合试运转及调试两大内容,这是必须进行的强制性规定。其中系统无生产负荷下的联合试运转及调试,还可分为子分部系统的联合试运转与调试及整个分部工程系统的平衡与调整。

10.2.2 本条规定地表水水源热泵系统设备单机试运转,应达到的主控项目及要求。

10.2.3 本条规定地表水水源热泵系统无生产负荷的联合试运转及调试,应达到的主要控制项目及要求。

10.3 一般项目

10.3.1 本条对地表水水源热泵系统设备单机试运转的基本质量要求作出了规定。

10.3.2 本条对地表水水源热泵系统无生产负荷的联合试运转及调试的基本质量要求作出了规定。

10.3.3 本条对地表水水源热泵系统工程的控制和监测设备与系统的检测元件和执行机构的沟通,以及整个自控系统正常运行的基本质量要求作出了规定。

11 综合效能的测定与调整

本章对地表水水源热泵系统工程综合效能测定和调整的项目和要求进行了规定,以完善整个工程的验收。

系统的综合效能测定和调整是对地表水水源热泵系统工程整体质量的检验和验证。但是,它的实施需要一定的条件,其中最基本的就是要满足生产负荷的工况,并在此条件下进行测试和调整,最后作出评价。因此,这项工作只能由建设单位或业主来组织和实施。

系统效能测试与生产有联系又有矛盾,尤其进入正式产品生产后,矛盾更为突出。为了保证工程投资效益的正常发挥,这项工作最好在工程试运行或试生产阶段,或正式投产前进行。

系统综合效能测定和调整的具体项目内容的选定,应由建设单位或业主根据产品工艺的要求进行综合衡量为好。一般应以适用为准则,不宜提出过高的要求。在调试过程中,设计和施工单位应参与配合。

12 竣工验收

12.0.1 本条规定地表水水源热泵系统工程竣工验收,应由建设单位负责,组织施工、设计、监理等单位(项目)负责人及技术、质量负责人、监理工程师共同参加的对本分部工程进行的竣工验收,合格后方可办理验收手续。

12.0.2 本条规定地表水水源热泵系统工程竣工验收应提供的文件和资料。水工建筑的验收记录,由水工施工单位提供。

重庆工程建设