

建筑设备监控系统施工

目录

建筑设备监控系统.....	1
7.1 一般规定.....	2
7.2 材料及设备要求.....	2
7.2.1 管材、线缆应符合 4.2 要求。.....	2
7.2.2 所用仪表盘及附件、备件应符合设计要求。.....	2
7.3 施工准备.....	2
7.3.1 技术准备(同第 4.3.1 条).....	2
7.3.2 材料及设备准备.....	2
6 设备的包装应完好无损，外观应完好。.....	2
7.3.3 机具准备（同第 4.3.3 条）.....	2
7.3.4 作业条件.....	2
1 电气线路敷设作业条件.....	2
7.4 施工工艺.....	3
7.4.1 电气线路敷设工艺.....	3
7.4.2 仪表盘安装工艺.....	4
7.4.3 温度仪表安装工艺.....	5
7.4.4 压力仪表安装工艺.....	6
7.4.5 流量仪表安装工艺.....	7
7.4.6 系统物位仪表安装工艺.....	8
7.4.7 执行器安装工艺.....	8
7.4.8 现场控制器 DDC 的安装工艺.....	9
7.6 成品保护.....	17
7.6.2 控制柜（盘）除采取防尘和防潮等措施外，机房应及时上锁。.....	17
7.7 安全环保措施.....	17
7.7.2 环保要求见 5.7.2。.....	17
7.8 质量检验.....	17

7.1 一般规定

7.1.1 本章依据 GB50093-2002《自动化仪表施工及验收规范》及 GB50339-2003《智能建筑工程质量验收规范》，编制了适用于智能建筑工程中设备监控系统工程施工的工艺规程。在执行本章各项规定的同时，必须满足国家相关标准的要求。

7.1.2 本章适用于新建、改扩建建筑中设备监控系统工程施工。

7.1.3 设备监控系统的建设施工应根据工程设计施工图及相关专业图纸、图纸会审纪要、自动控制设备产品说明书等统一纳入工程的总体规划来实施。

7.2 材料及设备要求

7.2.1 管材、线缆应符合 4.2 要求。

7.2.2 所用仪表盘及附件、备件应符合设计要求。

7.2.3 各仪表及工程材料规格、型号、材质均须符合设计文件要求和国家或部颁标准有关规定。

7.2.4 焊接材料应符合标准《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB50236-98 和焊接材料手册有关规定。

7.2.5 执行器类型、规格、型号、材质必须符合设计文件要求。

7.3 施工准备

7.3.1 技术准备(同第 4.3.1 条)

7.3.2 材料及设备准备

1 完成现场库房的准备，库房应干燥无尘土，应制定详细的设备材料计划。完成前期设备材料的预订工作。

2 工程所用缆线器材型号、规格、数量、质量在施工前应进行检查，资料应齐全。无出厂检验证明材料或与设计不符者不得在工程中使用。

3 作好开箱检查记录，不合格器材应清出现场。

4 工程中使用的缆线、器材应与订货合同或封存的样品相一致。

5 检查设备出厂检验报告和产品合格证，进口设备须检查、核对海关报关单。

6 设备的包装应完好无损，外观应完好。

7.3.3 机具准备（同第 4.3.3 条）

7.3.4 作业条件

1 电气线路敷设作业条件

1) 施工图应齐全，并已经图纸会审。

2) 施工技术方案应齐全，并已向施工人员交底。

3) 线槽已敷设安装完毕。控制室的盘、柜及现场仪表设备位置已确定。

4) 焊工应持有有效的焊工合格证书。

2 仪表盘安装作业条件

1) 设计施工图纸齐全，并经图纸会审。

2) 地面、顶棚、墙面、门窗等均已施工完毕，室内杂物清理干净。

3 温度、压力仪表安装作业条件

1) 施工图已经过图纸会审、设计文件齐全。

2) 已经过施工技术交底，施工人员经过施工安全技术培训。

3) 工艺设备、管道已安装到位，并按照设计要求在工艺设备、管道上预留的取源部件

已安装定位，且安装位置和方位符合设计要求。

4) 仪表取源部件进场检验合格，附件齐全。

4 流量仪表安装作业条件

- 1) 设计图纸、文件齐全，已经过施工图纸会审。
- 2) 已进行施工技术交底和安全技术培训。
- 3) 流量仪表产品使用说明书齐全，并附有设备配套清单。
- 4) 仪表进场检验合格，附件齐全。

5 物位仪表安装作业条件

- 1) 设计文件、施工图、产品使用说明书齐全。
- 2) 物位仪表经检验合格、附件齐全。
- 3) 工艺设备、容器已安装定位，设备、容器上物位取源部件按照容器制造图已按设计要求安装定位。

4) 已进行施工技术交底，施工人员经过施工安全技术培训。

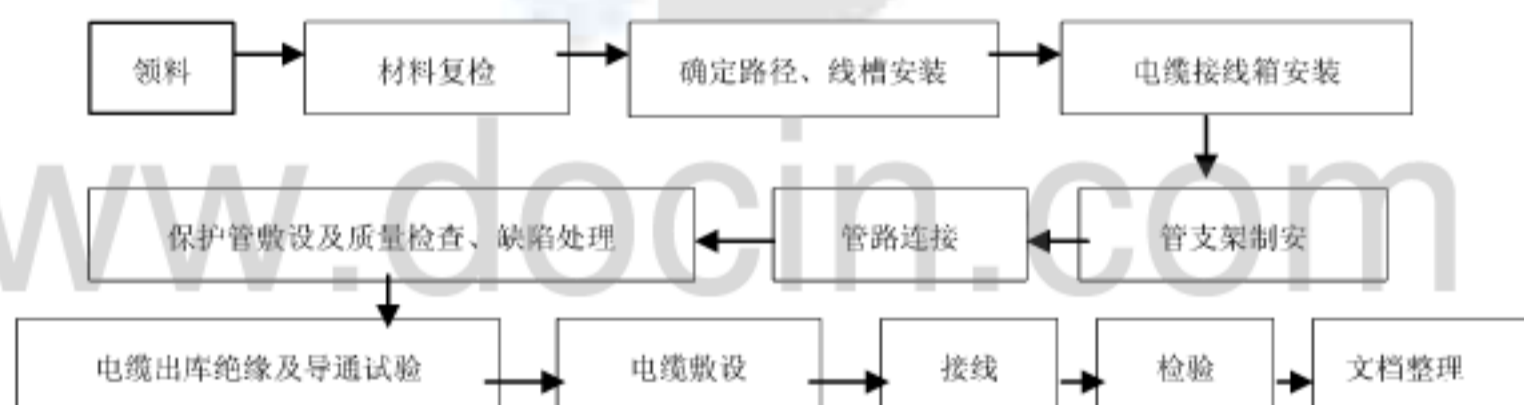
6 执行机构安装作业条件

- 1) 设计施工图、设计文件及执行器产品使用说明书应齐全。
- 2) 施工图及设计文件已经过会审。
- 3) 已进行施工技术交底的和施工技术、安全培训。
- 4) 仪表进场检验合格，附件齐全。

7.4 施工工艺

7.4.1 电气线路敷设工艺

1 工艺流程



2 作业规定

1) 电气线路敷设

(1) 电气线路敷设应符合标准《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》(GB50168)及《建筑电气工程质量验收规范》(GB50303)中有关规定。

(2) 线缆敷设前，应进行外观检查和导通检查，220V 电源线用 500V 兆欧表测量绝缘电阻，其它线路应采用 250V 兆欧表测量绝缘电阻，其阻值不应小于 0.5MΩ；当设计文件有特殊规定，应符合其规定；

(3) 线缆应按最短路径集中敷设，不宜交叉，敷设时，应使线缆不受损伤；在线缆终端，应注识标记。地下埋设管线，应有明显标识；

(4) 线缆不应敷设在易受机械损伤、有腐蚀性物质排放、潮湿及有强磁场和强静电场干扰的位置；当无法避免时，应采取防护或屏蔽措施。线缆也不应敷设在影响操作和妨碍设备、管道检修的位置，并应避开人行通道和吊装孔；

(5) 线缆与绝热设备、管道绝热层间距离应大于 200mm；与其它设备、管道表面间距

离应大于 150mm。当线缆周围环境温度超过 65℃，应采取隔热措施；

(6) 线缆从室外进入室内，应采取防水和封堵措施；

(7) 线缆进入室外盘、柜、箱，宜从底部进入，并应有防水密封措施；

(8) 在线缆终端接线处及经过建筑物伸缩缝或沉降缝处，应留有余度；

(9) 电缆不应有中间接头，无法避免时，接头应设在接线箱或拉线盒内，接头宜采用压接；如采用焊接，应使用无腐蚀性焊剂。同轴电缆应采用专用接头；

(10) 线缆敷设完毕，应进行校线和标号，并应按上述 (2) 的要求测量电缆电线的绝缘电阻，填写绝缘电阻测量记录。测量绝缘电阻应在仪表设备及部件接线前进行；

2) 支架制作、安装见 4.4.2、4.4.3。

3) 线槽安装见 4.4.3。

4) 缆(线)保护管安装见 4.4.1、4.4.2。

5) 盘、柜配线

(1) 从外部引入仪表盘、柜、箱的电缆电线应在其导通检查及绝缘电阻检查合格后再进行接线；

(2) 仪表箱、盘内的线路宜敷设在汇线槽内，电缆电线的线束应采用绝缘扎带绑扎牢固，扎带间距宜为 100-200mm；

(3) 仪表盘、柜、箱内的线缆不应有接头，线缆绝缘保护层不得损伤；

(4) 仪表盘、柜、箱接线端子两端线路均应按设计图纸标号，线号应正确、字迹清晰且不易褪色；

(5) 接线端子板应安装牢固，当端子板在仪表盘、柜、箱底部，距离基础面的高度不宜小于 250mm。当端子板在顶部或侧面时与盘、柜、箱边缘距离不宜小于 100mm。多组端子板并排安装时，其间距净距不宜小于 200mm；

(6) 导线与接线端子板、仪表、电气设备等连接时，应留有余度；

(7) 备用芯线应接在备用端子上，并按可能使用的最大长度预留，并按施工图纸要求标注备用线号。

7.4.2 仪表盘安装工艺

1 工艺流程



2 作业规定

1) 仪表盘型钢底座制作安装

仪表盘型钢底座应与仪表盘尺寸相符，底座制作偏差值应符合下列规定：

(1) 直线度允许偏差为 1mm/m，当型钢底座总长度超过 5m，全长直线度允许偏差为 5mm；

(2) 水平度允许偏差为 1mm/m，当型钢底座总长度超过 5m，全长水平度允许偏差为 5mm；

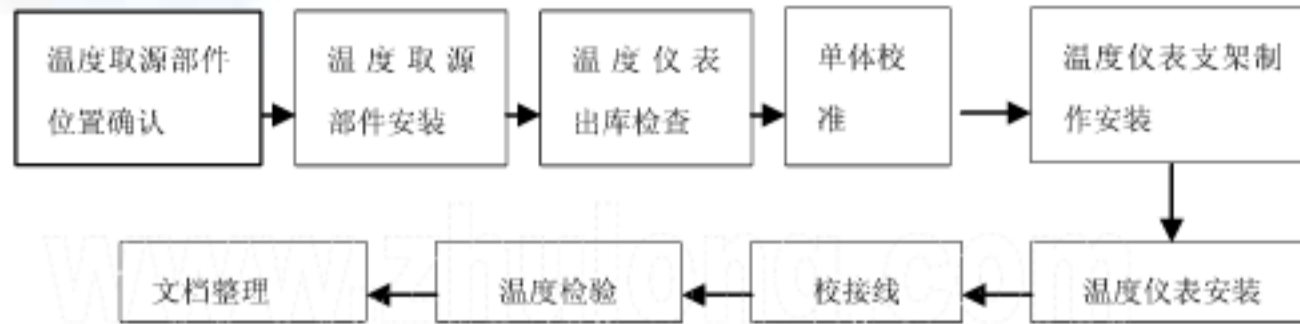
(3) 型钢底座制成后应进行除锈防腐处理。

2) 仪表盘的安裝

- (1) 单个安裝仪表盘、操作台应符合表 7.5.2-2, 7.5.2-4 要求。
- (2) 成排盘、柜、操作台安裝除应符合单个盘安裝规定外, 还应符合表 7.5.2-3 规定。
- (3) 仪表盘安裝在有振动的地方, 应按设计文件要求采取防振措施。

7.4.3 温度仪表安裝工艺

1 工艺流程



2 作业规定

1) 温度取源部件安裝位置及方位检查:

工艺设备、管道安裝就位, 仪表专业施工人员应根据自控专业设计图纸和工艺流程图按仪表设计位号核查各取源部件安裝位置是否符合设计和仪表施工规范要求。

2) 温度取源部件在管道上安裝方位, 应符合下列规定:

- (1) 在管道上垂直安裝, 取源部件轴线应与管道轴线垂直相交;
- (2) 在管道拐弯处安裝, 宜逆着物料流向, 取源部件轴线应与工艺管道轴线相重合;
- (3) 与管道呈倾斜角度安裝, 宜逆着物料流向, 取源部件轴线应与工艺管道轴线相交。

3) 温度取源部件形式和规格应与元件保护套连接件和工艺设备及管道上预留法兰相适应, 续接部件及螺栓、垫片材质必须符合设计要求。

表面式测温元件安裝应使感温面与被测对象表面紧密接触, 固定牢固。

4) 温度仪表出库应对仪表进行外观检查, 仪表外观应完好, 铭牌清晰。

5) 温度仪表支架制作形式、尺寸应与仪表安裝方式和仪表外部连接件尺寸相符, 板式支架应平整、美观。支架安裝位置应与施工图仪表安裝位置一致, 且牢固。

6) 就地温度监控仪表安裝位置应符合设计文件规定, 当设计文件未明确, 应符合下列要求:

- (1) 操作和维护方便;
- (2) 仪表中心距地高度宜为 1.20-1.50m;
- (3) 温度显示仪表应安裝在便于观察示值位置;
- (4) 仪表不应安裝在有振动、潮湿、易受机械损伤、有强电磁场干扰、高温、温度变化剧烈和有腐蚀性气体位置;
- (5) 测温元件应安裝在能真实反映输入变量位置。

7) 压力式温度计温包必须全部浸入到被测对象中。

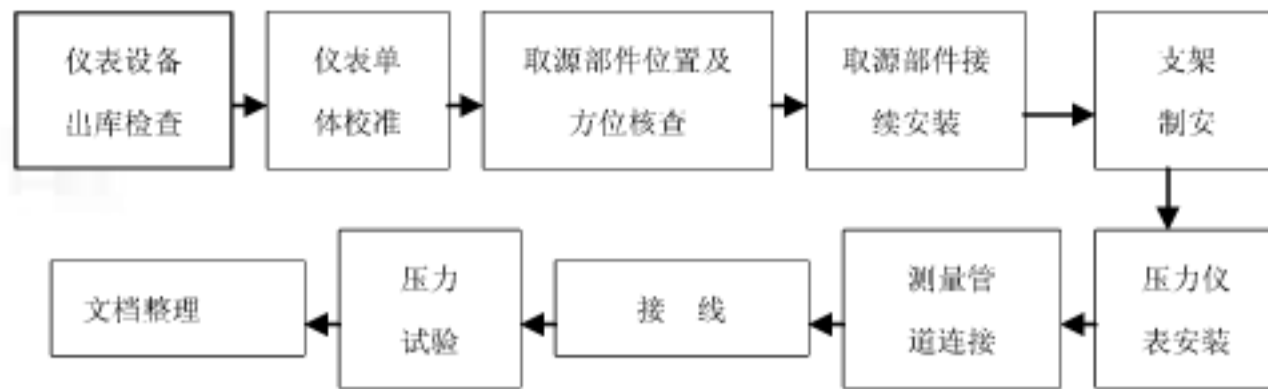
安裝压力式温度计, 应对温包和毛细管加以保护, 毛细管弯曲半径不应小于 50 mm。当温包与显示仪表安裝间距大于 1m 时, 应设置毛细管专用保护托架。当压力式温度计安裝位置环境温度变化剧烈时, 毛细管应采取隔热措施, 其隔热材料宜采用石棉绳或石棉布。

8) 温度检测系统补偿导线的接线应正确, 线端接触良好, 紧固牢靠, 检测元件接线盒内导线应留适当余度, 接线工作完毕应关闭盒盖, 接线盒电缆(线)入口应采取密封措施。

9) 取源部件应随设备或管道系统进行压力试验, 保证密封严密、无渗漏。

7.4.4 压力仪表安装工艺

1 工艺流程



2 作业规定

- 1) 压力取源部件安装位置应选在被测物料流束稳定的地方。
- 2) 同一管段，压力取源部件应安装在温度取源部件上游。
- 3) 取源部件在水平或倾斜管道上的安装方位
 - (1) 测量气体压力，取源部件应安装在管道上半部。
 - (2) 测量液体压力，取源部件应安装在管道下半部与管道水平中心线成 $0-45^\circ$ 夹角范围。
 - (3) 测量蒸汽压力，取源部件应安装在管道上半部。当管道上半部不便于安装，宜选择在管道下半部与管道水平中心线成 $0-45^\circ$ 夹角范围。
- 4) 检测温度高于 60°C 液体、蒸汽和可凝性气体的压力，取源部件后应增设环型或 U 型冷凝弯。
- 5) 压力取源部件端部不应超出设备或管道内壁。
- 6) 取源部件接续安装，接续法兰、短节应与设备或管道上法兰、接头密封形式、连接尺寸、材质一致。法兰密封垫片形式、规格、材质和紧固螺栓规格、材质应符合设计要求。
- 7) 取源部件密封面接触应组对平正，紧固。
- 8) 支架制作形式、尺寸应符合设计要求，设计无规定应根据仪表安装高度、安装位置来确定。安装位置应符合设计图纸要求。支架制安应牢固，基础应无沉降、变形。
- 9) 就地压力表应安装在无高温辐射、无剧烈振动的设备或管道上。
- 10) 压力显示仪表应安装在便于观察示值方位。
- 11) 压力变送器中心距作业地面高度宜为 $1.2-1.5\text{m}$ 。
- 12) 测量低压压力表或变送器安装高度宜与取压点高度一致。
- 13) 测量高压压力表安装在操作岗附近，宜距作业地面 1.8m 以上，或在仪表正面加设透明保护屏。
- 14) 直接安装在设备或管道上的压力变送器、压力开关、电接点压力表接线盒引入口不应朝上，如不可避免，应采取密封措施。在施工过程中应及时封闭接线盒盖及电缆引入口。
- 15) 直接安装在管道上的仪表，宜在管道吹扫后压力试验前安装，当必须与管道同时安装时，在管道吹扫前应将仪表拆下。
- 16) 压力取源部件的压力试验应随同设备和管道同时进行。取源阀门应经严密性试验合格后方可使用。
- 17) 压力仪表接线端子接线应符合仪表产品说明书要求，接线应正确，导线在接线端子盒内应留余度，接线应紧固。
- 18) 测量仪表线缆绝缘电阻，必须预先将已连接在仪表接线端子上线缆导线拆开，并抽出进线口。

7.4.5 流量仪表安装工艺

1 工艺流程



2 作业规定

1) 在管道上直接安装取源部件的安装位置、方位、连接件形式及规格应符合设计文件或仪表产品说明书要求。

2) 流量取源部件上、下游直管段最小长度应符合设计文件要求。

3) 在规定的最小直管段范围，不得设有工艺阀门和其他插入部件。

4) 取源部件接续安装，应先组装配套部件，后安装检测元件。

5) 续接法兰、连接件的规格、形式、材质应符合设计文件要求，并与仪表产品连接件尺寸相符。法兰、接头连接必须严密、紧固。

6) 仪表支架的结构形式、尺寸应符合仪表安装形式和安装高度要求。

7) 仪表支架安装位置应与所装仪表设计位号同位置，支架固定应牢固。落地式支架基础应稳固，如基础地面不实或钢板平台突起，则应加固。

8) 仪表出库应按仪表设计位号及包装清单上编号成套出库，仪表规格、型号、材质应符合设计要求，附件应齐全，外观无损伤。

9) 就地仪表安装位置应符合设计文件规定，如设计文件未明确规定，仪表应安装在便于操作、维护，便于示值观察的地方。仪表中心距操作地面高度宜为 1.20~1.50 米。安装地点应无振动、无强电磁场干扰、无高温，检测元件应安装在能真实反映流量变化的位置。

10) 涡轮流量计上、下游直管段长度应符合设计文件要求，如设计文件无明确规定，流量计上游侧直管段不宜小于 10D，下游侧不宜小于 5D。涡轮流量计信号线应使用屏蔽线，屏蔽层应一端接地。前置放大器与变送器间距离不宜大于 3 米。涡轮流量计在垂直管道上安装，应经补偿校正后方可投入使用。

11) 电磁流量计安装应符合下列规定：

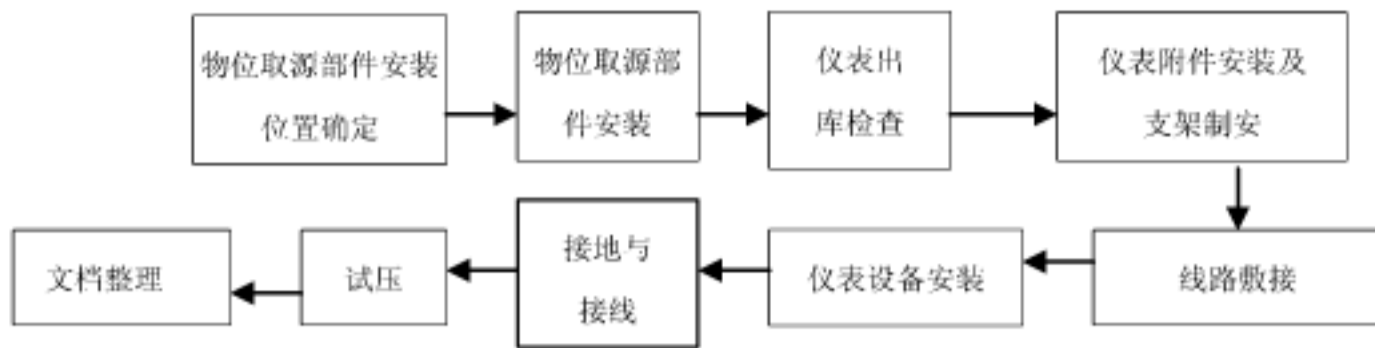
(1) 在水平管道上安装，流量计两个测量电极的安装方位宜水平对称安装，两个电极不应在管道正上和正下方位安装。在垂直管道上安装，被测流体流向应自下而上；

(2) 外壳、被测流体和管道连接法兰间应做等电位连接，并接地可靠；

(3) 上、下游直管段和管道支撑方式应符合设计文件要求。如设计无明确规定，上游侧直管段不应小于 5D，下游侧不应小于 2D。

7.4.6 系统物位仪表安装工艺

1 工艺流程



2 作业规定

1) 物位取源部件安装位置应符合自控设计文件和工艺设备结构方位图要求,如设备结构方位图未明确方位,则应参照自控平面布置图正确选择。物位取源部件安装位置应选择在物位变化灵敏,且不使检测元件受到物料冲击的地方。

2) 在工艺设备或容器侧壁上安装浮球式液位仪表的法兰短管长度及管径规格必须保证浮球在全行程方位内自由活动。

3) 仪表出库应按设计位号成套出库,物位仪表外观应完好、附件应齐全,仪表规格、型号、材质必须符合设计要求。

4) 电接点水位计测量筒应垂直安装,筒体内零水位电极轴线与被测容器正常工作时零水位线应处同一高度。

5) 非接触式物位检测仪表安装在敞口容器或池子上,当容器或池壁结构不允许或不易在其上设置固定支架时,应根据设计规定安装位置,就近利用周围地物条件制作悬臂式支架。

6) 浮球液位开关安装高度应符合设计文件规定。

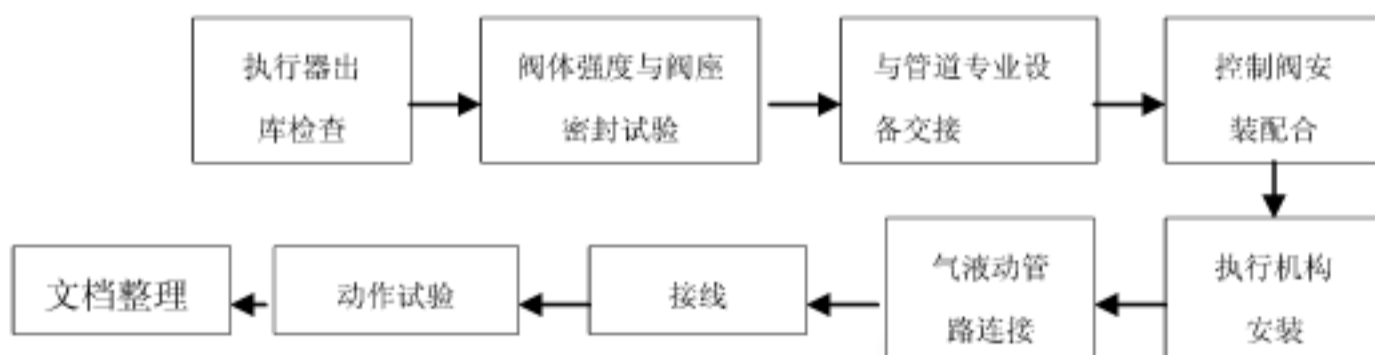
7) 浮筒式液位计安装应使浮筒处于垂直状态,浮筒外壳中心标志线应与被测设备正常工作液位处同一高度。

8) 用差压计或差压变送器测量液位,差压仪表安装高度不应高于被测设备下部取源部件取压口标高。

9) 物位检测仪表接地与接线应符合设计文件和产品使用说明书要求,接线应正确、线端连接应紧固、线号标志应清晰。

7.4.7 执行器安装工艺

1 工艺流程



2 作业规定

1) 一般规定

(1) 执行器应按设计位号及设备清单出库,执行器外观应完好,所附器部件齐全、无损伤,执行器及器件设备型号、规格、材质应符合设计要求;

(2) 阀体强度或阀座密封试验,应根据设计文件或用户要求而定;

如设计文件无具体规定,应核查制造厂所出具的产品合格证明和试验报告。对于事故切断阀、事故放空阀和用于切换部位的电磁阀均应进行阀座密封试验,其结果应符合产品技术文件要求。

(3) 控制阀安装宜由管道专业负责,仪表专业应检查控制阀安装方位、阀门进出口方

向、阀门手柄所处方位以及与控制阀配套安装附器件方位。

控制阀阀体进出口安装方向应正确，宜垂直安装，阀门手柄及配套附器件方位应留操作空间。如现场控制阀安装位置不能满足上述要求，应及时向设计人员反映。

设备交接仅移交直接在管道上安装的控制阀，移交应认真核对控制阀铭牌标识内容和安装位号标识，控制阀位号、规格、型号必须符合设计规定；

(4) 执行机构安装位置应符合设计规定，如设计未明确规定，应根据产品使用说明书中的安装技术要求和现场实际情况来确定执行器安装位置；

(5) 电磁阀进出口方向应安装正确。安装前应按产品使用说明书规定检查线圈与阀体间绝缘电阻，并应通电检查阀芯动作，阀芯动作应灵活、无卡涩；

(6) 电动执行器应配套齐全、完好，内部接线应正确；行程开关、力矩开关及其传动机构各部件动作应灵活、可靠；绝缘电阻符合产品使用说明书要求；

(7) 气动及液动执行机构的管路配制与连接，管内应洁净、无尘土杂质，对于活塞式执行机构，管子应有足够的伸缩余度。管路的连接应正确，密封良好；

(8) 在电气线路接线前应完成线路绝缘电阻检测和校线工作，执行器端子接线应符合设计图纸和产品使用说明书要求，线与端子接触应良好，紧固牢靠，线号标志应正确、清晰，接线盒电缆入口密封符合设计要求；

(9) 管路吹扫和试压，吹扫时仪表专业应实施成品保护；试压前检查调节机构密封填料函的密封状况。

2) 安装要求

执行机构及其传动部件安装应符合下列要求：

(1) 执行机构机械传动应灵活、无松动、无空行程及卡涩；

(2) 执行机构与调节机构间连杆长度应可调节，应保证调节机构从全关到全开，与执行机构全行程对应；

(3) 执行机构安装方式应保证执行机构与调节机构的相对位置，当调节机构随同工艺管道产生热位移时，其相对位置应保持不变；

(4) 液动执行机构安装位置应低于控制器，如必须高于控制器，两者间最大高差不应超过 10m；

(5) 风机盘管电动阀应安装于风机盘管回水管上，其阀体水流箭头方向应与水流方向一致，与回水管连接应有软接头；

(6) 执行机构安装应牢固。

7.4.8 现场控制器 DDC 的安装工艺

主要安装要求

1 DDC 宜就近安装在被控设备附近，并应安装牢固。

2 DDC 箱的下底安装位置宜距地 1500mm。

3 DDC 安装应远离强电磁干扰。

4 DDC 数字输出宜采用继电器隔离，不允许用 DDC 数字输出无源触点直接控制功率回路。

5 DDC 输入、输出接线应有易于辨别的标记。

6 DDC 安装应有良好接地。

7.5 质量标准

7.5.1 仪表电气线路敷设质量标准

1 主控项目

- 1) 设备及材料的规格、型号必须符合设计要求，并有产品合格证。
- 2) 检验方法：按设计检查，且核对产品合格证。

2 一般项目

- 1) 支架、线槽、桥架安装质量要求及其检验方法，应符合表 7.5.1-1 的规定。

表 7.5.1-1 支架、电缆槽、桥架安装质量要求及其检验方法

质量要求	位置符合施工图纸的规定	拐弯处的内侧无直角弯；成排时弧度一致	直线长度超过 50m 时，有热膨胀补偿措施	不同宽（高）电缆槽的连接应平缓过度	固定牢固，无变形，螺母在槽板外侧	焊接符合国标《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》的有关规定	防护油漆完好
检验方法	观察			观察用手试动	观察		

- 2) 电缆（线）保护管明敷质量要求及其检验方法，应符合表 7.5.1-2 的规定

表 7.5.1-2 电缆（线）保护管明敷质量要求及其检验方法

质量要求	无铠装电缆的弯曲半径 $\geq 6D$ 铠装电缆的弯曲半径 $\geq 10D$	单根管直角弯数量不超过两个。	管口光滑无毛刺。	经过高温区有隔热措施	就地接线箱安装应符合 GB50093-2002 中的第 5.2.12 条的规定	成排敷设应横平竖直	连接牢固，并保证电气连续性	固定牢固；卡子距离均匀
检验方法	用样板尺检查	观察	观察、手触检查	观察		观察；用万用表测试	观察；用手试动或扳手试紧	

注：D 为保护管外径

- 3) 电缆（线）保护管暗敷质量要求及其检验方法，应符合表 7.5.1-3 规定。

表 7.5.1-3 电缆（线）保护管暗敷质量要求及其检验方法

质量要求	电线管弯曲半径 $\geq 6D$ 电缆管弯曲半径 $\geq 10D$	埋设深度与宽度符合设计要求	与热力管道距离平行时 $\geq 2m$ 交叉时 $\geq 0.5m$	经建筑物伸缩缝和沉降缝时，有补偿措施	焊接牢固，焊口严密，有防腐处理	管口光滑无毛刺
检验方法	用样板尺、角度尺测量检查	按设计检查	核对记录		观察；用手触摸	

- 4) 电缆明敷的质量要求及其检验方法，应符合表 7.5.1-4 规定。

表 7.5.1-4 电缆明敷质量要求及其检验方法

质量要求	信号电缆与电力电缆距离：交叉时成直角，平行时符合设计要求	电缆排列：信号电缆在上层，安全连锁电缆在中层，交直流供电电缆在下层	接地符合设计要求或规范规定	记录齐全	标志牌齐全、正确、清晰
检验方法	观察	观察	按标准检查	核对记录	观察

- 5) 电线敷设质量要求及其检验方法，应符合表 7.5.1-5 规定。

表 7.5.1-5 电线敷设质量要求及其检验方法

质量要求	线路敷设无扭绞，通过高温区有隔热	线端连接螺钉和垫圈齐全、正确、牢	线号标志正确、清晰	信号线路与电力电缆交叉或平行敷设时应符合设计要求
------	------------------	------------------	-----------	--------------------------

	措施	固, 导电良好	
检验方法	观察	用手试动, 用万用表测试	观察

6) 电缆头制作质量要求及其检验方法, 应符合表 7.5.1-6 规定。

表 7.5.1-6 电缆头制作质量要求及其检验方法

质量要求	铠装电缆端部箍紧 固	包扎清洁、紧密、干燥	多头时包扎长度一致	排列整齐	固定牢固	卡子螺丝齐全
检验方法	用手试动, 观察	用手触摸, 观察	观察			

7) 电缆接线质量要求及其检验方法, 应符合表 7.5.1-7 的规定。

表 7.5.1-7 电缆接线质量要求及其检验方法

质量要求	芯线表面无伤痕及氧化层	芯线弯圈方向为螺钉旋紧方向	线端螺钉垫圈齐全、连接正确, 牢固, 导电良好	接线正确	导线排列整齐	线号标志正确、清晰
检验方法	观察		用手试动, 用万用表测量	用万用表测量	观察	观察

8) 仪表盘(箱、柜)内配线质量要求及其检验方法, 应符合表 7.5.1-8 规定。

表 7.5.1-8 仪表盘(箱、柜)内配线质量要求及其检验方法

质量要求	端子板安装固定牢固, 间距符合设计要求	汇线槽应内外光滑, 无毛刺, 固定牢固	芯线绝缘护套无损伤	本质安全线路与非本质安全信号线路分隔敷设	不同电压等级线路分隔敷设	成束电线绑扎紧实, 排列整齐, 固定牢固	接线正确、线号标志清晰、正确	接地线有绝缘护套
检验方法	用手试动观察, 用尺测量	用手触试或试动	观察	观察	观察	观察; 用手试动	用万用表或校线器校验, 观察	观察

9) 仪表用电气线路敷设允许偏差项目的质量指标、检查数量及检验方法, 应符合表 7.5.1-9 规定。

表 7.5.1-9 仪表用电气线路敷设允许偏差项目质量指标、检查数量、检验方法

项次	项目	规定值 (m)	允许偏差 (mm)	检查数量	检验方法
1	电缆水平敷设支架间距	0.4-0.8	50	电气线路, 按回路或系统抽检 30%	用尺测量
	电缆垂直敷设支架间距	0.8-1.2	50		
	汇线槽及保护管水平敷设支架间距	≤2	50		
	汇线槽及保护管垂直敷设支架间距	2	50		
	硬质塑料管敷设支架管卡间距	0.8-1.5	50		
	支架垂直度 (每米)		2		
	成排支架顶部高差 (每米)		2		

		成排支架顶部高差 (总长大于 5m)		10		
2	线槽、 桥架安 装	线槽、桥架水平倾斜度 (每米)		2		
		线槽、桥架水平倾斜度 (总长大于 5m)		10		
		汇线槽、桥架垂直度 (每米)		2		
		汇线槽、桥架垂直度 (总长大于 5m)		10		
3	保护管明 敷	穿墙管段伸出端面	≤ 0.03			用尺测量
		管口距工艺设备	0.2-0.3			
4	保护管暗 敷	引出地面高度	≈ 0.2			
		进入盘内	≈ 0.05			
5		硬质塑料保护管距绝热层表面	≥ 0.5			
6	电缆 明敷	电缆距绝热层表面	≥ 0.2			实测
		屏蔽或穿金属管之信号电缆与强电磁场设备距离	≥ 0.8			
		无屏蔽信号电缆与强电磁场设备距离	≥ 1.5			

7.5.2 仪表盘安装质量标准

1 主控项目

设备及材料的规格、型号必须符合设计要求，并有产品合格证。

检验方法：按设计检查，且核对产品合格证。

2 一般项目

1) 仪表盘、柜型钢底座安装质量要求及其检验方法应符合表 7.5.2-1 规定。

表 7.5.2-1 仪表盘 (操作台) 型钢底座安装质量要求及其检验方法

质量要求	外形尺寸与盘 (操作台) 相符	位置符合设计要求	底座上表面水平,且高于地面	固定牢固	油漆完好	接地符合设计要求或有关规范规定	垂直度 水平度
检验方法	用尺测量	用尺测量,按设计检查	观察	观察;用扳手试紧	观察	核对记录	见表 7.5.2-4

2) 单独仪表盘、柜安装质量要求及其检验方法应符合表 7.5.2-2 规定。

表 7.5.2-2 单独仪表盘 (操作台) 安装质量要求及其检验方法

质量要求	固定牢固	油漆完好	接地符合设计要求或有关规范规定	螺栓有防锈层	减振符合设计要求	密封符合设计要求	垂直度 水平度
检验方法	观察;用扳手试紧	观察	核对记录	观察	观察	观察	见表 7.5.2-4

3) 成排仪表盘 (操作台) 安装质量要求及其检验方法应符合表 7.5.2-3 规定。

表 7.5.2-3 成排仪表盘 (操作台) 安装质量要求及其检验方法

质量要求	固定牢固	油漆完好	接地符合设计要求或有关规范规定	螺栓有防锈层	减振符合设计要求	密封符合设计要求	垂直度 水平度
检验方法	观察;用扳手试紧	观察	核对记录	观察	观察	观察	见表 7.5.2-4

4) 仪表盘 (箱、操作台) 安装允许偏差项目质量指标、检查数量及检验方法应符合表 7.5.2-4 规定。

表 7.5.2-4 仪表盘 (箱、操作台) 安装允许偏差项目质量指标、检查数量、检验方法

项次	项 目		允许偏差 (mm)	检查数量	检验方法
1	仪 表 盘 (操作台)	直线度	每米	1	成排安装的仪表盘 (操作台) 型钢底座全检; 单独
			总长大于 5m	5	

	型钢底座安装	水平度	每米	1	安装的仪表盘(操作台)型钢底座抽检 30%,且不应少于一个	用水平仪或水准仪测量
			总长大于 5m	5		
2	单独仪表盘(操作台)安装	垂直度(每米)		1.5	抽检 30%,且不应少于一个	在盘面、侧面用吊线和尺测量
		水平度(每米)		1		在盘顶拉线,用尺测量或用水准仪测量
3	成排仪表盘(操作台)安装	垂直度(每米)		1.5	全部检验	在盘面、侧面用吊线和尺测量
		相邻两盘(台)顶部高差		2		在盘顶拉线,用尺测量或用水准仪测量
		盘顶最大高差(盘间连接多于两处)		5		在盘顶拉线,用尺测量或用水准仪测量
		盘正面平面度	相邻两盘(台)接缝处	1		从盘面上、中、下用拉线法测量
			盘间连接(多于五处)	5		从盘面上、中、下用拉线法测量
盘间接缝间隙		2	用塞尺测量			

7.5.3 温度仪表安装质量标准

1 主控项目

1) 温度取源部件及仪表垫片材质必须符合设计要求。

检验方法: 核对产品合格证。

2) 仪表设备规格、型号必须符合设计文件要求。

检验方法: 按设计检查,并核对产品合格证。

3) 取源部件同工艺管道、工艺设备与仪表设备间连接必须牢固、严密、无渗漏。耐压试验必须符合有关规范规定。

检验方法: 核对试压、试漏记录; 观察。

2 一般项目

1) 温度取源部件安装质量要求及其检验方法, 如表 7.5.3-1 所示。

表 7.5.3-1 温度取源部件安装质量要求及其检验方法

质量要求	垂直安装时,管道与取源部件两轴线应垂直相交	在管道的拐弯处安装时,管道与取源部件两轴线相重合;	倾斜安装时,逆介质流向	加扩大管安装时,扩大管的安装符合 GB50093-2002 第 4.2.2 条的规定	安装位置应选在温度变化灵敏和具有代表性的地方,热电偶应远离强磁场
检验方法	观察;用角尺测量	观察;用角尺测量	观察	观察;对高压高温等管道应对探伤记录	观察

2) 测量元件安装质量要求及其检验方法, 如表 7.5.3-2 所示。

表 7.5.3-2 测量元件安装质量要求及其检验方法

质量要求	外观完整;位号符合设计要求	接线正确、整齐	热电偶或热电阻安装在易受被测物料强烈冲击的位置,以及测温元件水平方位安装,其插入深度超过 1m 或被测温度大于 700℃ 时,应采取防弯曲措施。	插入管道和设备深度符合设计要求	安装在多粉尘的工艺管道上应采取防磨损保护措施
检验方法	观察;按设计检查	观察	观察	按设计检查	观察

3) 压力式温度计安装质量要求及其检验方法, 如表 7.5.3-3 所示。

表 7.5.3-3 压力式温度计安装质量要求及其检验方法

质量要求	外观完整；位号符合设计要求	温包全部浸入到被测介质中	毛细管敷设应有保护措施，当周围环境温度变化剧烈时应有隔热措施	毛细管弯曲半径不应小于50 mm	安装位置：操作和维修方便，不宜安装在振动、潮湿易受机械损伤、有强电磁场干扰、高温、温度变化剧烈和有腐蚀性气体的地方
检验方法	观察；按设计检查	观察		用尺测量	观察

4) 表面温度计安装质量要求及其检验方法，如表 7.5.3-4 所示。

表 7.5.3-4 表面温度计安装质量要求及其检验方法

质量要求	外观完整；位号符合设计要求	接线正确、整齐	位置符合设计要求或有关规范规定
检验方法	观察；按设计检查		观察

5) 温度变送器安装质量要求及其检验方法，如表 7.5.3-5 所示。

表 7.5.3-5 温度变送器安装质量要求及其检验方法

质量要求	外观完整；位号符合设计要求	附件齐全	固定牢固、平整	集中安装时，排列整齐	位置符合设计要求或有关规范规定	接线正确牢固，导电良好	接线盒入口方向不应朝上，且应密封	线号标志正确、清晰
检验方法	观察；按设计检查	观察；核对产品说明书	用扳手试紧；观察	观察；按设计检查		观察；用螺丝刀试紧；用万用表测试	观察	

7.5.4 压力仪表安装质量标准

1 主控项目

1) 压力取源部件及仪表垫片材质必须符合设计要求。

检验方法：核对产品合格证。

2) 压力仪表和压力变送器规格、型号必须符合设计要求。

检验方法：按设计检查，并核对产品合格证。

3) 压力仪表设备及取源部件安装必须严密、无渗漏；取源部件耐压试验必须符合规范规定。

检验方法：核对试压、试漏记录；观察。

2 一般项目

1) 压力取源部件安装质量要求及检验方法。如表 7.5.4-1 所示。

表 7.5.4-1 压力取源部件安装质量要求及检验方法

质量要求	在水平和倾斜管道上的取源方位： 气体介质在管道水平中心线以上；液体介质在管道水平中心线以下 45° 夹角内；蒸汽介质在管道水平中心线以上或以下，45° 夹角内。	在带有灰尘或沉淀物等浑浊介质管道上安装；垂直时应倾斜向上；水平时应安装在管道上方，且顺介质流向，成锐角。	压力取源部件与温度取源孔相邻时，压力取源部件应在温度取源孔上游。	取源部件短管管端伸入管道或设备壁时不应超出内壁。	位置符合设计要求或选择介质流速稳定处。
检验方法	观察			施工中观察	观察

2) 压力仪表安装的质量要求及检验方法。如表 7.5.4-2 所示。

表 7.5.4-2 压力仪表安装质量要求及检验方法

质量要求	安装在操作维修方便、无剧烈振动的地方	外观完整,位号符合设计要求。	取源接头连接不应使仪表承受机械应力。	固定牢固、平整。	接线正确。	安装高度符合 GB50093-2002 第 5.1.1 条、第 5.4.3 条的规定。
检验方法	观察	观察,按设计检查	观察;必要时卸开接头检查。	用扳手试紧;观察。	观察,用万用表检查。	观察

3) 压力变送器安装质量要求及检验方法。如表 7.5.4-3 所示。

表 7.5.4-3 压力变送器安装质量要求及检验方法

质量要求	位号符合设计要求	外观完整;附件齐全	集中安装时,排列整齐	固定牢固、平整	取源接头连接不应使仪表承受机械应力	线端连接牢固、导电良好,线号标志正确、清晰	空气管管连接正确,无渗漏;电气线路连接正确。	位置符合设计要求或 GB50093-2002 第 5.1.1 条的规定
检验方法	按设计检查	观察;核对产品说明书	观察	用扳手试紧;观察	观察;必要时卸开接头检查	观察;用螺丝刀试紧,用万用表检查。	观察;试漏或用万用表检查。	观察

7.5.5 流量仪表安装质量标准

1 主控项目

1) 仪表及其附件规格、型号、位号必须符合设计要求,并有产品合格证。

检验方法:按设计检查,且核对产品合格证。

2) 仪表与管道连接必须严密,无渗漏,安装方向正确。

检验方法:检查试压、试漏记录;观察。

3) 仪表及电气设备接线必须正确。

2 一般项目

1) 涡轮流量计安装质量要求及其检验方法。如表 7.5.5-1 所示。

表 7.5.5-1 涡轮流量计安装质量要求及其检验方法

质量要求	直管段长度应符合设计要求	线端连接牢固、导电良好;标志清晰、正确。	位置应符合设计要求或有关规范规定	过滤器安装符合设计要求	消气器安装应符合设计要求
检验方法	用尺测量	观察;用螺丝刀试紧;用万用表测试	观察	按设计检查	按设计检查

2) 电磁流量计安装质量要求及其检验方法如表 7.5.5-2 所示。

表 7.5.5-2 电磁流量计安装质量要求及其检验方法

质量要求	线端连接牢固、导电良好;标志清晰、正确。	衬里完整无损	固定牢固平整;不应使仪表承受机械应力	垂直管道上:安装应使流体自下而上	水平或倾斜管道上安装时两个测量电极不应处在管道的正上和正下方	流体、连接法兰和表壳三者之间应接成同一地电位
检验方法	观察;用螺丝刀试紧;用万用表测试	观察	用扳手试紧;观察;必要时卸开检查	观察	观察	用万用表测试

7.5.6 物位仪表安装质量标准

1 主控项目

1) 物位仪表规格、型号和材质必须符合设计文件要求。

检验方法:按设计检查,并核对产品合格证。

2) 取源部件和仪表设备安装必须严密、无渗漏,其耐压试验应符合规范规定。

检验方法：核对试压、试漏记录；观察。

2 一般项目

1) 物位取源部件安装质量要求及其检验方法，如表 7.5.6-1 所示。

表 7.5.6-1 物位取源部件安装质量要求及其检验方法

质量要求	浮子液位计式导向装置应垂直，导向装置内液流畅通	补偿式平衡容器应有防热膨胀装置	定位安装的浮子式液位计、法兰与工艺设备连接管应保证浮子能在全行程范围内自由活动	位置应符合设计要求或按 GB50093-2002 第 5.1.1 条的规定选在能反映物位变化处
检验方法	观察		观察	

2) 浮子式(浮筒式、浮球式、浮标式)液位计安装质量要求及其检验方法，如表 7.5.6-2 所示。

表 7.5.6-2 液位计安装的质量要求及其检验方法

质量要求	外观完整，附件齐全，位号符合设计要求	浮子活动灵活、不卡	空气管路连接或接线无渗漏、正确	浮子安装高度和浮球法兰中心高度应符合设计要求或规范规定
检验方法	观察；按设计检查	观察；试动	观察；试漏或用万用表检查	按设计检查

3) 物位仪表安装允许偏差项目质量指标及其检验方法，如表 7.5.6-3 所示。

表 7.5.6-3 物位仪表安装允许偏差项目质量指标及其检验方法

项次	项目	规定值	允许偏差 (mm)	检查数量	检验方法
1	取源部件双室平衡容器中心点	与正常液位重合	2	用于高压、负压、高温、易燃、易爆介质检测的物位取源部件和仪表全部检验，用于中低压、常温无害介质检测的取源部件和仪表按系统抽检 30%，且不应少于一个系统或一台仪表。	用尺测量
2	浮子式液位计安装	浮子导向装置垂直度	每米≤2		用吊线和尺测量
		外浮筒垂直度	全长≤20 2		

7.5.7 执行器安装质量标准

1 主控项目

1) 调节阀、执行机构和电磁阀规格、型号、位号和材质必须符合设计要求。

检验方法：按设计检查，并核对产品合格证。

2) 阀体强度、阀芯泄漏，电磁阀绝缘试验必须符合有关规定。

检验方法：检查试验记录。

2 一般项目

1) 调节阀安装质量要求及其检验方法，如表 7.5.7-1 所示。

表 7.5.7-1 调节阀安装质量要求及其检验方法

质量要求	固定牢固、平整	位置符合设计要求或规范规定	进、出口方向正确；标志清晰	空气管路连接无渗漏、接线正确	法兰垫片符合设计要求、严密、无渗漏	动作灵活，无卡涩现象
检验方法	观察			观察；试漏或用万用表测试	观察；核对试漏记录	核对记录；试动检查

2) 电动执行机构安装质量要求及其检验方法，如表 7.5.7-2 所示。

表 7.5.7-2 电动执行机构安装质量要求及其检验方法

质量要求	固定牢固	终端开关动作灵活，正确	机械传动机构动作灵活、平稳、正确	操作手轮与执行机构“开”、“关”方向一致，操作方便，标志清晰	行程与调节阀匹配	高温位置有热补偿装置
检验方法	观察	试动检查		试动检查；观察	试动检查	观察

3) 电磁阀安装质量要求及其检验方法，如表 7.5.7-3 所示。

表 7.5.7-3 电磁阀安装质量要求及其检验方法

质量要求	进、出口方向正确	固定牢固、平正	严密、无渗漏	空气管路连接无渗漏，接线正确	动作灵活
检验方法	观察	用扳手试紧；观察	观察核对试漏记录	观察；试漏或用万用表测试	试动检查

7.6 成品保护

7.6.1 端子箱安装完毕后应注意箱门上锁，保护箱体不被污染。

7.6.2 控制柜（盘）除采取防尘和防潮等措施外，机房应及时上锁。

7.7 安全环保措施

7.7.1 安全作业要求

1 施工人员上岗前必须进行安全教育，经考试合格方能上岗操作。系统调试人员需参加主管部门专业培训，考试合格后，持证上岗。

2 进入施工现场，必须正确使用劳保用品，头戴安全帽，系好帽带，身着工作服，脚穿劳保鞋。高空作业必须系好安全带；禁止向上或向下扔工具、器材，高空作业、危险施工必须双人操作。

3 施工现场必须配置安全保护设施，设置安全标记，严禁随意挪动和拆除。

4 库房设备、器具、材料应妥善保管，应防丢失、被盗，库房应配置灭火消防设备。

7.7.2 环保要求见 5.7.2。

7.8 质量检验

7.8.1 检验条件

1 应根据设计全面了解整个系统的功能和性能指标。

2 所有设备安装完毕，监控系统机电设备试运行工作状况良好，且满足各系统工艺要求。

3 本系统安装施工记录、图纸、设备资料应齐全。

4 不间断电源及室内照明已全部施工完毕，投入正常运行。

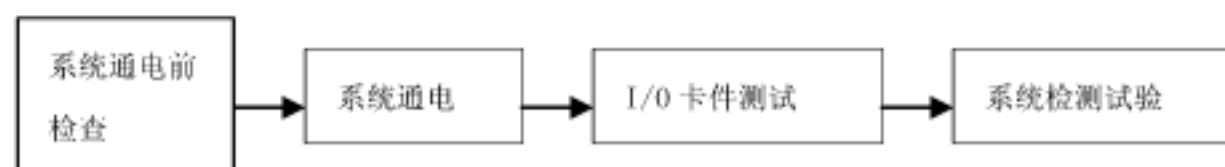
5 本系统调试完毕，接地及电源系统检查测试合格。

7.8.2 检验仪器

直流电阻箱、标准信号发生器、数字压力校验仪、接地电阻校验仪、绝缘电阻测试仪、万用表及对讲机等。

7.8.3 检测

1 检测流程



2 检测规定

1) 通电前检查

(1) 通电前检查的条件:

设备安装、系统电源电缆接线、接地系统、供电系统等已按设计要求施工完毕；盘内配线符合接线图要求、各路电源正负极之间无短路现象、正负极对地电阻符合接地标准要求。

(2) 通电前检查具体步骤:

对 DCS、PLC 机柜组件及配线进行检查：确认盘内所有接线符合设计及制造厂有关图纸要求。确认随机电缆型号、尺寸满足相关系统资料技术参数要求。电缆外部绝缘层无损坏，绝缘电阻符合制造厂标准。系统模块间、节点间及相关终端间电缆连接正确，网络通讯电缆间连接符合制造厂及系统设计要求；

对保护地和系统地进行检查,应按详细设计图与系统设备技术要求进行检查。接地电阻应符合设备技术要求。各设备间的接地网不得自成回路；

根据电源接线图检查电源输入/输出回路至各系统设备电源控制开关安装及型号规格是否正确,检查电源极性是否正确,电源电压等级是否符合设备要求。在进行系统硬件检查和地址设定完成后,系统才能通电。

(3) 系统检查应包括电源部分、CPU、通讯卡、存储器卡、I/O 卡、编程器。通电检查应符合下列要求:

各卡件通电后,其电源指示灯、状态指示灯应指示正常;

应将编程器与 CPU 连接,调出程序进行检查核对。

(4) 传感器、DDC、驱动器调试检测

应进行数字量传感器检测。

应按设备和设计要求输入相应气压、水压,检查相应压差传感器输出是否符合设备性能和设计要求。

应按设备和设计要求输入相应空气温度,检查防霜冻开关输出是否符合设备性能和设计要求。

2) 模拟量传感器检测

(1) 按设备说明书要求输入相应温度空气,检查室内、风管空气温度传感器的输出是否满足设备性能和设计要求。

(2) 按设备说明书要求输入相应温度水,检查水管温湿度传感器的输出是否满足设备性能和设计要求。

(3) 按设备说明书要求输入相应清晰度的空气,检查空气质量传感器的输出是否满足设备性能和设计要求。

(4) 按设备说明书输入相应液体流量,检查流量传感器的输出是否满足设备性能和设计要求。

(5) 按设备说明书要求输入相应电压、电流、频率因数和电量,检查相应变送器的输出是否满足设备性能和设计要求。严防电压型传感器的电压输入端短路和电流型传感器的输入端开路。

3) DDC 输入输出检测

(1) 应模拟开关量输入,检测现场 DDC 输出并在上位机记录。应检测开关量输入次

数、时间、地址是否准确。

(2) 应按设备和设计要求模拟输入相应宽度、相应脉冲幅度、相应脉冲频率的开关量信号, 检查现场 DDC 输出并在上位机记录。应检查上位机记录与实际输入是否一致。

(3) 应连接现场设备的干触点, 改变干触点状态, 检查上位机显示、记录与实际输入是否一致。

(4) 应在上位机用程序方式或手动方式设置数字量输出点, 检查各设置点 DDC 输出端的电压和电流是否符合设计要求。

(5) 应按设备说明书要求输入相应参数 (0—10V, 0—20mA, 1K RTD), 检查 DDC 输出端电压和电流是否符合设计要求。

4) 执行器检测

(1) 执行器检测前, 应用手动方式检查执行器工作是否正常, 机械传动是否灵活, 是否满行程可调。检查完毕, 连接电动水阀、电动风阀、电动蒸汽阀, 应用手动方式通过执行器的传动检查阀门运动状况是否符合设备性能和设计要求。

(2) 根据执行器驱动要求, 输入相应电压或电流, 检测电动水阀、电动风阀、电动蒸汽阀开度是否符合设备性能和设计要求。

(3) 在系统中改变温度、湿度、压力、压差、流量逐个检查相应电动水阀、电动风阀、电动蒸汽阀开度是否符合设备性能和设计要求。

(4) 中央工作站与操作分站性能检查

将 DCS 硬件设备电源开关置于“ON”状态;

下载系统软件、应用软件及数据库等到中央工作站;

确认所有通讯接口状态指示正常;

启动分操作站, 确认系统正常;

由中央工作站向各站下装组态文件及数据库文件, 并启动控制网络所有节点, 确认各节点都能与中央站及各相应分站通信。

5) I/O 卡功能测试

(1) 对于 AI 卡, 应从接线端子加入与 0%、25%、50%、75%、100% 相应的 4—20mA 或 1—5V 信号, 在相应地址上观察输入指示变化, 根据量程计算误差值; 输入超量程信号, 观察示值是否有“—”或“BAD”状态信息; 对于流量指示, 应检查是否有小信号切除功能;

(2) 对于 AO 卡, 应将控制点打到 MAN 状态, 从控制点输出 0、25%、50%、75%、100% 信号, 在 AO 端子处输出值也应分 0%、25%、50%、75%、100%;

(3) 对于 DI 卡, 应从端子处用短接线进行短接, 在相应地址上观察输入状态指示变化;

(4) 对于 DO 卡, 应从 DCS 软开关或硬开关或其他逻辑输出处进行状态变化输出操作, 在端子处用万用表欧姆档量通断, 或用电压档量有无电压。

6) 系统联调检验

(1) 系统检验条件

仪表安装已结束, 气、电、风等系统已完成, 现场不受工艺等外部条件干扰。

现场仪表已经完成单体调试, 控制室 DCS—I/O 卡和 PLC 经过离线测试完毕, 且所有信号传递都已畅通正确。

(2) 系统检验

所有检测单元都在其检测工艺参数取样处加模拟信号, DI 类信号在考虑阻抗匹配情况下, 采取开路与短接方法加以模拟。所有控制输出回路都接到控制阀上。

确认系统测量精度及输出信号精度已在允许范围, 对有报警要求的点再次检查确认该点报警准确性。

调节回路，除完成输入、输出试验内容外，还应检测其PID作用及输出正反作用。

连锁回路，应模拟其全部连锁工艺条件并检查其全部连锁输出。

复杂调节回路，应进行多输入或多输出系统模拟试验。

对成套设备的随机仪表、分析仪表、PLC内部逻辑等应根据合同要求，协同相关生产厂商共同调试。

7.9 质量记录

7.9.1 同 4.9.1

7.9.2 仪表调校分项工程质量检验评定表

7.9.3 DCS、PLC I/O卡基本功能测试记录

7.9.4 DCS、PLC I/O卡模拟量测试记录

7.9.5 报警、连锁系统检测记录

7.9.6 仪表回路联校记录

