

# 石油化工自控仪表安装调试与质量控制探究

郭佳涵

浙江工程设计有限公司 浙江省杭州市 310002

**摘要:** 计算机技术、传感器技术、现代控制技术是当今世界上最先进的技术之一。高精度的现场自动仪表及先进的控制系统已被广泛地用于石化行业,为石化企业的安全提供了有力的保障。当前,随着仪器设备的广泛使用,石化自动化程度的提升将产生巨大的作用。化工仪表在工业生产中占有举足轻重的地位。同时,化工仪表的发展也日趋复杂、多样化、数字化、智能化。新一代的仪器最突出的特点就是智能化。介绍了石化企业自动化仪表的安装调试及质量管理。

**关键词:** 工业自动化;自动控制;自控仪表

## 前言:

自动控制仪器是将工艺参数的物理量转化成标准仿真值的一种仪器。在各个行业中都有广泛的使用。随着工业技术的迅速发展,自动化仪表与仪器的应用日趋重要,工业的现代化和批量生产对自动化仪表的需求也在不断提高。自动控制系统的安装质量,将直接关系到自动化系统的精度、稳定性、灵敏度,乃至整个系统的正常运转。所以,对自动控制仪器的安装和调试是十分必要的。

## 1、自控仪表安装与质量控制的重要性

自动化是世界上最受关注的高技术之一,也是中国今后发展的一个重要技术方向。自动化技术的研究、开发和应用,是衡量一个国家发展的一个重要指标,也是一个现代化的标志。石化厂生产温度高、压力大,所用的原料、产品大多为易燃、易爆品。在工程建设中,工程质量的控制是工程的三大主要环节之一。提高品质管理水平,对于设备的安全运行具有重要意义。

仪器设备工程是项目整体系统中的一项重要内容。稳定的设备需要通过压力,温度,流量和其它检测来进行控制。在施工中,加强对仪表工程的质量监控,可以更好地保障设备的安全、稳定。在大型石油化工装置自动化生产中,石油化工自动化控制装置对各个工艺参数进行准确及时的检测,对关键参数及相关装置进行控制,以保证装置的自动、稳定、高产出、长时间的安全运行。在自动仪器设备中,要保证仪器的正常工作,就需要对温度、压力等进行严格的检测。为保障石油化工生产的安全和稳定,必须对自控仪器进行质量监控 [1]。

## 2、自控仪表安装与质量控制存在的问题

### 2.1 仪表的单试

从我国有关自动仪器的有关管理规定可知,仪器进入厂后,要确保仪器的单独试验,国家不要求仪器单独进行,因此,各单位可以结合各自的特点,进行独立的检测工作。一般地,在一次测试期间,会发生以下问题:调节阀在压力测试后不进行烘干,

而在调节阀的两边都没有安装防护措施;一些阀门必须拆卸,在拆卸后没有阀门;在指定的地方乱丢杂物;实验室没有相应的证件,也没有符合要求的设备;个别试验记录的规格不标准,有不能识别的标记 [2]。

### 2.2 仪表设备的装配过程

装配后的仪器要按相关的图纸进行合理的操作,并按仪器的种类划分。这一工作的目标是提高设备组件的效率,并将其归类为不同的参数,例如温度和压力。在安装时,往往会发生仪器与仪器的接口大小不一致,造成安装时不能进行有效的安装,造成了大量的时间和人员费用;孔板与介质的方向不同;管线的方向和所规定的方向不同等问题。

### 2.3 仪表电缆的铺设

石油化工设备安装工程中,最关键的一步是铺设电缆。在铺设之前,应按不同的电缆种类和规格进行系统划分。电缆敷设问题在于线路标志的管理不规范,容易造成识别误差;桥架面无私漏口,使水流直下;仪表设备的端子箱不能闭合,将加快仪器线路的老化;不同型号的缆线在同一条线路上,而且在线路内部没有隔离。

### 2.4 遵循的基本原则

设备的摆放位置必须与设计图相一致。若设计图未注明,则须符合下列要求:第一,安装地点必须有充足的光照,以保证正常的观测及保养。其次,不要把仪器置于潮湿、振动频繁或机械损伤的场所,或置于有腐蚀性的气体或温度变化剧烈的场所。在安装时,检查型号,规格,标签号,附件和材料,以免发生故障。在安装期间,严禁用锤打或震动仪器,仪器与管路或零件的连接应牢固、平整、受力均匀,避免受到异常的外力影响。若仪器须直接与管路连接,则须于吹灰后及压力测试之前进行。若要与管路同时进行,则必须在吹灰之前将仪器拆卸。仪器端子箱的进口不可向上。如有特殊情况,则要进行密封,以保证在施工期间,端子箱和进口全部封闭。若设备安装于潮湿、多尘、腐蚀性气体

或有火、爆炸的地方，则须按有关规定进行密封。为了保证仪表板、操作台及其它装置零件的连接牢固，应选用具有良好的防锈性和抗腐蚀性能的材料，而不能通过焊接来固定。压力传感器及压力计的安装高度必须与压力计相匹配，且流量接头的安装方向必须能保证液体从上游到下游；喷管表面和管片的锋利边缘应该与测量流体的流向相反 [3]。

### 3、自控仪表工程施工质量控制要点

#### 3.1 施工材料的质量控制

石油化工自动化控制仪器工程的施工，对各类原料、设备的需求较大。要确保工程质量，必须从原料、设备等方面着手。尤其要注意所有进入工地的材料和设备，如材料和设备的规格和型号，材料是否腐蚀，电缆外壳是否受损。不合格的物料、设备不能进入工地 [4]。

在施工期间，应对所有进入的物料进行检验、验收，并事先做好开箱的准备工作。在拆封之前，要先查看包装盒的外表，看看有没有被雨淋过的痕迹，有没有破损，有没有大量的物料，有没有锈蚀等等。外护层完好，电缆桥架有无破损。检查内部包装时，应注意设备与中间材料的隔离，防水，震动，潮湿等；另外，仪器的资料要认真核对，材料和仪器的外表要记录下来，包括可以用来证明的文件，工厂的测试报告，手册，证书等。对设备及物料的规格、型号、大小、配件及压力水平进行全面的检查。这些数据必须与详细的设备和物料汇总相符合。

#### 3.2 做好仪表防爆工作

在安装自控仪器设备时，应对安装工程质量进行严格的控制。特别是在仪器的安装过程中，应认真核对各仪器的温度、压力、液位、流量等相关参数，以保证其满足设计的要求，并具有优良的工作性能；其次，要将资料详细地记录下来，并以书面形式书写。内容要简练，文字要规范，内容不可随意书写。

在安装仪器和设备前，校验记录要进行核对。不能在没有校准记录的情况下进行安装。在对仪器和设备进行鉴定时，要按照种类和次序认真地进行鉴别和归类。请勿随意摆放。调节阀在压力测试后必须进行烘干，以避免其腐蚀；为了避免外来物质的侵入，还应该在两端加一个塑料盖子。

在进行管线压力试验时，必须先拆卸调节阀及其它装置。拆卸后的气门必须集中保存，不可随意堆放。另外，在设备安装过程中，应对设备接口、管道法兰、喷嘴压力、尺寸等进行检查，对出现的问题进行认真的记录，及时处理，杜绝质量隐患。

#### 3.3 接地系统的安装

因为工程中的电缆种类繁多，所以在安装之前，一定要对各种电缆的性能有一定的认识。另外，在铺设电缆前，必须先清理桥架，并进行标志和管理。在达到安全距离的条件下，不同型号、规格的电缆可以分别铺设或并行铺设。由于仪表采用

的是不同的接地形式，所以需要采用接地装置。在自动控制仪器中，他们有多种不同的接地方式。如果发生接地故障，极易使仪表失灵，甚至烧坏。在进行接地系统电阻测量之前，要保证测量到的电阻低于 4 欧姆，并且要有相应的检测记录和有关的隐蔽项目的验收记录。

#### 3.4 控制室盘柜安装

在仪器设备的安装中，机柜的安装是十分关键的。在建筑工程中，对所有的项目进行仪表工作，也要考虑到电力和土木工程相互关系。本区域的施工质量控制主要是在控制室温度、湿度及施工完整性的前提下进行；仪器机架及槽形尺寸符合平整度、水平度及纵向偏差；在安装过程中，要保证箱体外形和内部部件的完整。

#### 3.5 管路安装工程质量控制

在石油化工自动化仪器项目中，管线的安装也是一个非常关键的环节。在管道安装中，由于压力管线的倾斜不能满足要求，导致管线弯曲而产生隧道或裂缝，压力管线的安装记录滞后，因此，管线直接与高压管线的分支管对接。要保证管线的施工质量，必须注意以下几个方面。首先，引压管道的设置必须严格遵循设计要求；二是对高压管线及含有毒有害物质的管线进行详细的记录和标识；第三，弯头必须进行冷弯，弯头半径必须满足设计规范的规定；第四条高压管线的上部分支不可直接焊接，应采用三通管进行焊接。除进行严格的压力测试和气密性测试之外，还应提供详细的测试记录和测试报告 [5]。

### 4、自控仪表施工质量控制措施

#### 4.1 深入了解设计思想

在接到设计图后，要对图纸进行细致的分析，理解其与图纸之间的关系，理解其构思，明确其内容，并掌握其技术及安全问题。为了使施工内容更加清晰，应先了解仪表工程地基中的预埋件、设备、管道位置、电缆敷设方式、主仪器安装形式、参数检测及连锁系统的实施。通过对图纸的掌握，对工程中遇到的一些不清楚的问题和问题，及时与设计者沟通、探讨，并提出切实可行的解决办法。

#### 4.2 抓好施工基础工作

在熟悉了图纸后，再进行详细的施工组织设计，明确了各工序，保证了工程的质量。因自动化仪表工程的现场建设，将会涉及到多个专业的交叉工作，其中包括与地基、墙体有关的预留孔和预埋管件、跨越工艺专业的管线和电缆的铺设，以及与电力有关的电缆铺设。所以，在项目开工前，要对施工过程中的预埋件、预留孔进行跟踪，了解与工艺管线铺设线路、电力线路铺设线路有关的基本工作，同时还要对工艺管线和设备进行焊接。同时，为了保证基础工程的精确度，还应该对施工图纸进行对比。

在进入现场之前，所有的设备和材料都要符合相关工程的最

低技术标准。然后,对监理、设计等部门进行联合稽核。只有在提出申请并接受后,方可使用所需的设备和材料。工程建设离不开机械设备,而施工组织设计是其中的关键。计划工具、设备的准备、维修工具和设备的使用,将会起到事半功倍的效果。

#### 4.3 注意现场施工顺序

在施工组织设计中,按施工进度计划的先后次序,即:安装前的“一次仪表调试”,调试后的“盘”“箱”“柜”“安装”“调试”。通过材料检查,完成“管道安装”“电缆桥架安装”“电缆沟开槽”“保护管安装”“电缆试验”[6]。

以上工作合格后,则进行“导压管安装”“管路试压”,及电缆“保护管安装”的现场施工。

#### 结束语:

综上所述,为做好石化自控仪表的安装调试及相关质量控制工作,需要在实际安装调试施工前了解仪表产品的设计理念,做好安装调试准备工作,做好实际施工过程中的现场施工质量控制,做好仪器产品竣工后的日常检查和维护,使仪器产品使

用寿命更长。

#### 参考文献:

- [1] 刘俊伟. 石油化工自控仪表安装调试与质量控制 [J]. 中国石油和化工标准与质量,2022,42(11):19-21.
- [2] 安丽美. 自控仪表设备工程中的安装与调试分析 [J]. 集成电路应用,2022,39(04):186-187.DOI:10.19339/j.issn.1674-2583.2022.04.080.
- [3] 陈曦. 论自控仪表设备工程的安装与调试 [J]. 中国设备工程,2022(04):183-184.
- [4] 延海波. 化工装置自控仪表安装调试过程的质量把控 [J]. 化工管理,2021(33):180-181.DOI:10.19900/j.cnki.ISSN1008-4800.2021.33.085.
- [5] 许苏. 石油化工自控仪表安装调试与质量控制 [J]. 石化技术,2021,28(09):85-86.
- [6] 黄天宇. 化工自控仪表的安装调试与质量控制 [J]. 自动化应用,2021(08):42-45.DOI:10.19769/j.zdhy.2021.08.014.