

Application Analysis of Chemical Instrument Installation, Piping and Wiring in Engineering

Junwei Jiang Guangchun Chen Feng Li Fengyan Wu Wen Yan

China Construction Installation International Engineering Branch, Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract

This paper analyzes the installation, piping and wiring application of chemical instruments, including the technical points of instrument installation, piping laying, support fabrication, cable laying, metal hose installation and threading wiring, so as to eliminate the construction quality defects in the early stage of the construction process, so as to make the project quality grade meet the requirements and strive for a high-quality project.

Keywords

instrument installation; pipe laying; cable laying; instrument wiring

化工仪表安装、配管及接线在工程中应用分析

蒋俊威 陈广春 李锋 吴锋艳 颜文

中建安装国际工程分公司, 中国·江苏南京 210000

摘要

论文通过对化工仪表安装、配管及接线应用进行了分析, 包括对仪表安装、配管敷设、支架制作、电缆敷设、金属软管安装、穿线接线的技术要点进行归纳总结, 把施工质量缺陷消除在施工过程前期, 以使工程质量等级达到要求, 争创优质工程。

关键词

仪表安装; 配管敷设; 电缆敷设; 仪表接线

1 引言

随着高新技术的快速发展和物联网 5G 的广泛应用, 自动化控制在石油化工项目中的应用度越来越高, 而自动化控制系统离不开各类远传仪表, 通过现场仪表控制系统的运转, 提高生产效率, 保证过程质量及安全。仪表安装过程复杂, 质量控制要求高, 下面将对化工仪表的安装、配管及接线应用进行具体分析。

2 施工准备阶段

2.1 施工资料准备

仪表安装材料表、仪表安装图、仪表供气系统图、仪表位置及配线图、电缆分配表、GBJ93—86《工业自动化仪表工程施工及验收规范》、具体施工技术要求、施工组织计划、材料出库记录、仪表安装记录。

2.2 施工材料准备

根据仪表设备、材料清单领取设备和材料, 仓库管理人员应将各类仪表分类摆放, 方便拿取, 并注意防潮防摔。

【作者简介】蒋俊威(1997-), 男, 中国四川资阳人, 本科, 从事电气工程研究。

相关材料包括各类规格的镀锌钢管、金属垫片、膨胀螺丝、U型卡扣、穿线管锁扣、生料带、镀锌管接头、防爆密封接头、金属挠性软管、防腐油漆、焊丝、线鼻子、接地线等。

2.3 施工工具准备

焊机、磨光机、电动套丝机、切割机、弯管器、电锤、开孔器、红外线水平仪、磁性水平尺、锤子、活动扳手、T型内六角扳手、管钳、剥线钳、尖嘴钳、美工刀、螺丝刀、穿线器, 准备好相应工具箱, 以防工具遗失, 并安排现场人员负责每日施工结束后收齐工具。

2.4 施工顺序

仪表安装的施工程序为施工准备→检查仪表、单体调校→仪表安装→预制穿线管煨弯、支架、吊架→确定支架、吊架位置→桥架开孔→管线敷设与连接→电缆敷设→清扫管路→仪表接线。

3 仪表安装

在管道专业吹扫完工艺管道中的杂质后, 根据工艺流程图和仪表位置及配线图, 找到相应仪表的位置准备开始安装。仪表在安装之前, 应检查其有无损坏, 配件是否缺失, 并对其进行单体调校, 安排专人收集好仪表附带的技术资

料、图纸、说明书等。仪表安装时应参考仪表安装标准图集，严格按照技术规范执行相关操作。安装形式为垂直安装和水平安装，安装角度误差值应保持在 2° 以内，并美观得当。当安装带有液晶显示的仪表时，应将显示器方向安装在便于观察的方位。安装仪表、仪表支架、导压管、气源管时应综合考虑是否会妨碍工艺操作和后期维修检查。

4 配管敷设

石油化工项目管道复杂、设备繁多，为了避免妨碍工艺操作和后期维修检查，仪表的穿线管要合理利用空间，建议采用架空敷设。桥架侧壁开孔时根据现场仪表位置、数量定好开孔位置，开孔圆心需保持在同一水平线。开孔大小保持一致，并符合穿线管的规格，保证穿线管能够穿过并紧贴桥架侧壁，不露缝隙。穿线管应排列整齐，使用内外锁母将穿线管固定牢固在桥架侧面，防止穿线管滑落损坏电缆。仪表穿线管必须远离高温管道，根据规范留出允许的距离。若附近管道需要做保温，给穿线管和管道留好足够距离便于保温。穿线管安装上桥架之前，应观察是否存在变形和裂纹，管内不允许有杂质，管口应保持光滑，没有毛刺和锐边。镀锌钢管套丝后需在套丝部位需涂上油漆做防腐处理，存放在通风、干燥处妥善保管。

用金属挠性软管连接线管和仪表，两者之间要设置一个防水弯。从上引下的穿线管，其最低引线端不能高于该仪表的接线进口端，注意仪表的进线口一定不能是整个穿线管的最低点。穿线管各支架的间距应小于 2m ，支架需保持 90° 竖直，受力均匀。支架安装之前，应在焊口处刷上防腐漆，避免生锈腐蚀。各 U 型螺栓间距应保持一致，整齐美观。穿线管支架定位时也要注意避免妨碍工艺操作和后期维修检查。仪表信号线路、仪表供电线路不可共用同一根管线，应分别采用各自的保护管。

5 电缆敷设

依据设计图纸和电缆敷设表，找到对应的电缆盘，选择正确规格、型号的电缆。根据仪表位置及配线图和电缆分配表，按先高后低，先远后近，先复杂后简单的原则，合理安排仪表控制电缆的敷设顺序；电缆首尾两端应挂有该电缆的标号牌，为防止挂牌丢失，尽量使用油性马克笔在电缆上写好电缆编号，并用透明胶布缠绕保护好标志。

电缆沿桥架敷设时应合理使用桥架内部空间，避免电缆交叉错杂；敷设前检查桥架内部是否打磨或有无异物，防止电缆磨破、损坏；应使用扎带绑扎固定电缆在桥架上，松紧适当，防止电缆松脱，特别是桥架弯头、三通处更应绑扎牢固。在桥架中可以采用隔板将不同区域的控制电缆隔开，方便后期维修检查。敷设电缆时应考虑在桥架中留适当余量，以便后期变动时电缆还有足够长度。化工项目变动较多，后期可能会增加仪表，应考虑在每个区域多敷设几条电缆放在桥架里留做备用。

配管结束后应清理所有穿线管中的铁屑、混凝土等杂物。将布条牢固地绑扎在穿线器中部，来回拉动穿线器清除穿线管内的杂物。电缆敷设到相应仪表位置后，应安排一组人员尽快将电缆穿入对应的穿线管，避免后期电缆积累过多造成混乱或者在现场遭到破坏。穿线时应用穿线器引线，先把穿线器穿入到穿线管的另一头，用剥线钳拨开电缆末端，将电线捆在穿线器上，安排两名工人分别在桥架和仪表处，一拉一送，避免使用过大力拉电缆。

6 仪表接线

化工项目防爆区域中的仪表应增加防爆密封格兰头，安装过程中注意不要丢失 PVC 护套、密封垫、夹紧橡胶圈、尼龙夹紧爪等附件。当仪表安装在室外时，金属挠性软管和仪表、穿线管的连接处需增加生料带，缠绕生料带前要对接头螺纹进行清洁，要紧贴螺纹，缠绕方向为顺时针，且不能超出接头螺纹端部。金属挠性软管的安装应避免妨碍工艺操作和后期维修检查。当电缆穿出金属挠性软管进入仪表后，应将剥好的信号线在端子周围绕一圈然后接线^[1]。控制电缆可采用阻燃型压线帽连接，先剥掉表皮绝缘层，再用专用压接钳进行压接。线头的压接圈必须弯成 U 形，在槽内顺时针放置，线头与接线桩要有足够的接触面积，线头后期才不会松动或脱落。接线螺丝要拧紧，导线保持接触可靠。接完线后要拧紧接线盒的接线端盖。

7 仪表调校、试车

仪表调校工作前应制定单试和联校计划，需将详细的工作内容（如调试的控制阀总表、各类测量元件总表、控制回路总表、联锁总表、报警总表等）打印后由工艺和仪表双方逐项完成、双方签字确认。仪表调校过程需两个队伍完成，一个队伍现场，另一个队伍在控制室机柜前。温度仪表在安装接线完成以后需要做导通、绝缘检查，用精密电阻箱设置不同范围温度对装置的检测点进行精度校验。压力仪表校验时，向仪表施加压力信号，检测检查点动作是否符合要求，精度校验误差范围不允许大于允许标准误差。

流量仪表不需要进行精度校验，只需要做导通、绝缘检查，差压流量变送器应按照压力仪表的方法进行校验。差压液位变送器也应按照压力仪表的方法进行校验。分析仪表误差范围不允许大于允许标准误差。可燃气体探测器和有毒气体探测器回路断开时仪表应发出报警信号，将达到报警值且含量在仪表测量范围内的标准样气通入探测器，仪表应显示含量并发出报警信号。

其他类型仪表应从现场输入相应的模拟或数字信号进行系统性试验。确认机柜间电缆及端子按图施工并符合设计要求，确认所有端子螺丝是否拧紧。在监理方、业主方及设计单位检查确认后对机柜间进行送电，分别对各个回路进行检查，检查过程中应在相应表格中做好记录，并由三方签字确认。在所有系统调试完成之后，应把在检验过程中改变状

态的设备全部恢复到原始状态^[2]。

仪表安装施工阶段完成后可以开始联动试车。联动试车时,应先手动操作所有控制系统,待系统运行稳定后方可进行自动控制,确保系统灵敏、准确、可靠。所有系统正常运行72h后可交付给建设单位,由建设单位自行投料试车。

此间,仪表安装人员要做好各种表格记录,综合起来进行质量评定,填写分项工程、隐蔽工程的质量报验单,各分项工程质量评定表等,完成竣工报告。最后把整个仪表系统的硬件及详细的竣工图纸、交工资料及仪表说明书等这些文件全部交给建设单位,该工程的仪表安装正式结束^[3]。

论文通过对化工仪表安装、配管及接线在施工过程中各个阶段的应用进行了简单分析,研究结果将为化工仪表设

备的安装提供技术借鉴。在实际施工过程中,应严格按照图纸施工,参考各类标准图集,执行相应的技术规范,并及时与建设单位、设计单位和监理沟通,以严谨的态度处理好施工过程中遇到的各类问题,才能保证顺利完成仪表安装工程,保证工程质量达到规定标准。

参考文献

- [1] 张圆,王华.仪表配管工程用TUBE管简析[J].化工设计,2018,28(3):41-44.
- [2] 宋涛,宋明成,蒋学华.Tube管在石油化工项目仪表管线安装中的应用[J].化工管理,2016(27):1.
- [3] 高思佳.分析自控仪表在工程中安装及调试方法[J].化工管理,2017,470(35):56-57.

(上接第106页)

5 固废综合利用发展建议

5.1 粉煤灰(原灰、粗灰、细灰)

根据化学分析报告指标硅铝比值较好、属高温发电工艺。可超微细加工、改性产品作为填料级替代碳酸钙在橡胶、塑料制品、涂料、硅胶中应用。建议进一步做工艺应用试验(第三方实验、中试),确定目标市场、产品。

发展建议:由于中国保定地区混凝土搅拌站对二级灰要求较严,与三级灰相比,附加值相当高。因此建议分阶段进行发展,第一阶段首先进行分选,精选出的二级灰即可带动附加值提高;同时进行第三方应用试验,尽快确定目标市场、目标产品。第二阶段确定具体的目标市场及目标产品后,尽快上生产线,保定周边输送皮带添加料碳酸钙、炭黑替代市场均有可发展潜力,足够消纳产品^[1]。

5.2 炉渣

由于量不多,周边水泥厂、砖厂足够消纳,因此建议直接捆绑销售。

5.3 脱硫石膏(原膏)

建议分阶段进行处置,逐步尝试提高附加值:

第一阶段,由于周边水泥厂、加气块厂、墙板厂有足够消纳能力,建议捆绑销售。

第二阶段,进行充足的市场调研工作,做出经济分析,定位市场与产品, α 型高强石膏(模具石膏), β 型建筑石膏(抹灰石膏),混合石膏(自流平)。

5.4 中水污泥

相关指标检测达标,可委托有专业资质的单位处置。

5.5 煤矸石

由于量不多,周边水泥厂、砖厂足够消纳,因此建议直接捆绑销售。

6 结语

经济性总是伴随着规模化,一件商品如果不能形成规模化就很难做到经济性。电厂固废的产生具有周期性,单个周期内多种固废均不能达到经济性的规模,因此经济性处理还有待科技、技术、工艺等创新开发。

参考文献

- [1] 刘全.我国粉煤灰化学成分与理化性能及应用分析[J].中国非金属矿工业导刊,2021(1):1-9.
- [2] 韩卫博.燃煤电厂脱硫废水及污泥中重金属污染物控制研究进展发电技术[J].2020,41(5):497-509.
- [3] 孙红娟.粉煤灰高值化利用研究现状与进展[J].材料导报,2021,35(3):3010-3015.