

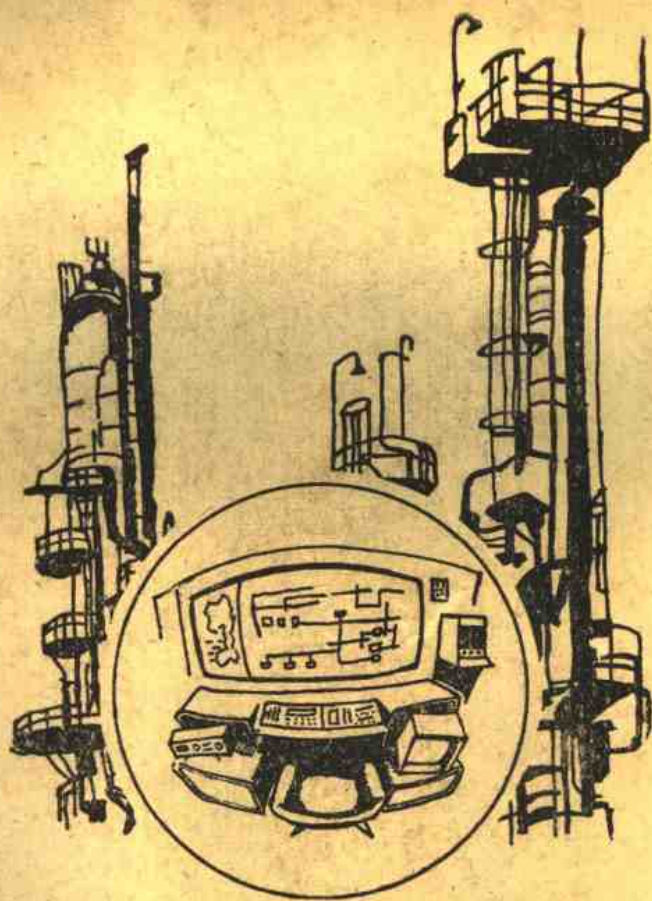
贈閱

广州石油化工厂

炼油厂仪表及调节系统

安装手册

上册



广州石油化工厂建设指挥部

炼油厂仪表及调节系统

安 装 手 册

上 册

加工过程的仪表及调节系统

出版者的话

本书为美国石油学会API RP550《炼油厂仪表及调节系统安装手册》(Manual on Installation of Refinery Instruments and Control Systems) 1965年3月第二版的译本。上册《加工过程的仪表及调节系统》为原文的第一部分(Part I-Process Instrumentation and Control); 下册《工艺流体分析器》为原文的第二部分(Part II—Process Stream Analyzers)。

上册介绍了流量、液位、压力、和温度仪表的安装方法, 各种自动调节器、变送系统、仪表盘、报警和保护装置的安装方法。下册介绍了炼油厂里几种工艺流体的各种分析器及其安装方法, 各种物理和化学性质的分析仪器的使用等等。本书还附有各种参考资料和图表, 可供各炼油厂、化工厂的有关人员在安装和维修时参考。

本书上册由广州石油化工厂建设指挥部译校, 在翻译时, 参考了中国工业出版社1966年2月第一版《美国炼油厂仪表及调节系统安装手册》。下册由广东省石油化工设计院翻译, 并由中山大学、广东化工学院、广州石油化工厂建设指挥部作了部分校对。

为了安装工作的需要, 我们十分仓促地翻译了这套手册, 而我们的水平不高, 经验又不足, 译文中定有不少谬误之处, 请各兄弟单位提出批评指正。

本书得到南方日报社、广州日报社、和广州市印刷工业公司的大力支持, 能在短期内付印出版。对于他们的帮助我们表示深切的感谢。

广州石油化工厂建设指挥部

1975年10月

前 言

本手册是根据从事石油工业的工程师们多年积累的知识和经验写成的。它的目的，在于帮助人们去安装那些比较通用的测量和调节仪表，以及有关附件，以便在维修量最少的情況下，得到安全、连续、准确、和有效的操作。尽管本书所包括的资料主要是为石油炼厂准备的，但是，多数的资料无需更改即可适用于化工厂、汽油厂、以及类似的装置中。

这本手册的第二版，分为两个部分出版，归纳了对第一版中所有装置安装的最新建议或常用的准则，以及由许多个人和几个机关提出的修正建议。

(本手册第一版在1960年出版。)

第一部分介绍比较常用的测量和调节仪表，及其保护装置和有关附件的安装方法。第二部分详细的讨论工艺流体分析器。这些内容都附有详细的资料和图表，以便于应用本手册的有关建议。

本刊物内的资料，不是规程或规定，也不应把它看成是规程或规定。此外，本刊物并不用暗示或其它方式，给予人们一种权利去制造、出售、或使用专利证书所保护的任何方法、装置、或产品。

本手册的使用者应记住，由于仪表工程迅猛发展，本类型的出版物不可能十分完善；任何一分写好的文件都不可能代替权威性的工程分析。

由于某些仪表只有特定的性能和用途不广，所以本手册没有把它们包括进去。当某一种或某一类装置得到了广泛的使用，以及它的安装方法达到了相当程度的标准化时，将进一步修订本手册，以便把这些资料补充进来。

导 论

卓有成效的仪表工程，取决于是否有一套能满足各种特殊要求的、最简单的系统和装置。建设者要掌握足够数量的表格、图纸、草图、和其它数据，才能按照一定的要求去安装设备。也必须遵守各种工业规程和标准、法规，以及有关单位公布的规则。

为了最大限度地确保人身安全，推荐采用变送系统，以避免将烃类、酸、和其它危险或有害物质用管线引至控制室的仪表内。

在安装一套仪表时，各个组件必须容易接近，以便进行维修，而其中某些部件必须易于观看，以便很好地操作。孔板、调节阀、变送器、热电偶、液位计、和就地安装的调节器，以及分析器的取样点，通常应安装在接近地面、永久性平台、或固定梯子的地方。在本手册内，特别注意到仪表的安装位置，如何装得易于接近，以及如何装得易于观看。

为了发挥仪表系统的全部效果，并且实现投资的最大回收率，正确的安装是必不可少的。许多例子都说明，安装不正确会导致仪表使用困难。

上册 加工过程的仪表及调节系统

内 容

页次

导 论

第一章 流量

1.1 内 容	1—1
1.2 概 述	1—1
a. 差压仪表	1—1
b. 面积式流量计	1—2
c. 涡轮或旋浆式流量计	1—2
d. 速度式或靶式流量计	1—2
e. 电磁式流量计	1—2
1.3 差压一次元件	1—2
a. 薄板孔板	1—2
b. 流量喷嘴	1—6
c. 文丘利管和流量管	1—6
d. 毕托管和毕托式文丘利管	1—8
e. 仪表管段	1—9
1.4 差压式测量仪表	1—15
a. 机械式水银流量计	1—16
b. 波纹管式流量计	1—17
c. 差压计	1—19
d. 膜式变送器	1—19
1.5 连接管	1—22
a. 仪表位置	1—22
b. 仪表引管	1—22
c. 仪表阀组	1—24
d. 隔离器、冷凝器、及分液器	1—25
e. 吹洗	1—25
1.6 面积式流量计	1—25
a. 概述	1—25
b. 安装	1—26
1.7 靶式流量变送器	1—28
a. 概述	1—28
b. 安装	1—29
c. 校验	1—29

1.8 涡轮或旋桨式流量计	1—29
a. 概述	1—29
b. 安装	1—31
c. 校验	1—32
1.9 电磁流量计	1—33
a. 概述	1—33
b. 安装	1—34
参考文献	1—37

第二章 液位

2.1 内 容	2—1
2.2 概 述	2—1
a. 类型	2—1
b. 易接近性	2—2
c. 可见性	2—2
d. 容器上的接口	2—2
e. 多个仪表的安装	2—2
f. 切断阀	2—2
g. 应变的消除	2—3
h. 振动	2—3
2.3 就地安装的指示式液位计	2—4
a. 玻璃管液位计	2—4
b. 透光式(透明)和反射式玻璃板液位计	2—4
c. 浮子和钢绳式(自动)油罐液位计	2—6
d. 液压头式压力计	2—7
e. 差压式液位指示器	2—8
f. 各种各样的液位计	2—8
2.4 液位变送器	2—8
a. 浮筒式变送器	2—9
b. 外浮球变送器	2—12
c. 内浮球变送器	2—12
d. 差压变送器	2—13
e. 液压头式变送器	2—14
f. 电动及电子式液位变送器	2—16
2.5 就地安装的调节器	2—16
a. 浮筒式调节器	2—16
b. 外浮球和内浮球调节器	2—17
c. 差压式调节器	2—17
d. 直接膨胀式调节器	2—17
e. 液柱高度阀式(液压头式)调节器	2—18

2.6	远传或盘上安装的接收器	2-18
a.	安装	2-18
b.	测量范围	2-19
2.7	液位报警器	2-19
a.	浮球报警器的安装	2-19
b.	其它报警器的安装	2-19
c.	讯号传送	2-19
2.8	附件	2-20
a.	隔离和吹洗	2-20
b.	玻璃板液位计的照明装置	2-20
c.	气候防护	2-20

第三章 温度

3.1	内 容	3-1
3.2	测温保护套	3-1
a.	概述	3-1
b.	测温保护套的插入深度	3-1
c.	测温保护套的浸入深度	3-2
d.	测温保护套的材质	3-2
e.	测温保护套的结构	3-3
3.3	就地测量温度的温度计	3-3
a.	概述	3-3
b.	工业用玻璃水银温度计	3-3
c.	圆盘式温度计	3-3
3.4	充灌式温度仪表	3-4
a.	概述	3-4
b.	自力式温度调节器	3-4
c.	温度变送器	3-6
d.	注意事项	3-7
3.5	热电偶式温度仪表	3-7
a.	用途	3-7
b.	概述	3-8
c.	管壁温度的测量	3-10
d.	补偿导线	3-10
e.	温度仪表	3-11
f.	参比接头	3-12
3.6	热敏电阻温度计仪表	3-12
a.	用途	3-12
b.	讯号传送	3-12
c.	连接	3-13

第四章 压力

4.1 内 容	4-1
4.2 概 述	4-1
a. 注意事项	4-1
b. 振动	4-1
4.3 接 管	4-1
a. 尺寸	4-1
b. 清扫	4-2
c. 短接管	4-2
d. 长接管	4-2
e. 挠性	4-2
f. 脉动	4-3
g. 吹洗和隔离	4-3
4.4 指示压力表	4-3
a. 接头的位置和尺寸	4-3
b. 支承	4-3
c. 安全设施	4-3
d. 虹吸弯管	4-5
e. 波顿管材质	4-5
4.5 压力表以外的仪表	4-5
a. 支承	4-5
b. 就地指示	4-5
c. 电子仪表	4-5
d. 接收器	4-5
e. 带气动机构的自力式压力调节器	4-7
f. 差压	4-7
g. 抽力计	4-7

第五章 自动调节器

5.1 内 容	5-1
5.2 调节方式	5-1
a. 两位式调节	5-1
b. 比例式调节	5-1
c. 比例加重定调节	5-2
d. 比例加超越调节	5-2
e. 比例加重定加超越调节	5-2
f. 比例加重定加反超越调节	5-2

5.3 各种调节方式的用途.....	5-3
a. 要求的调整范围	5-3
b. 流量	5-3
c. 压力	5-4
d. 温度	5-4
e. 液位	5-4
5.4 串级和比率调节	5-4
a. 串级调节	5-4
b. 比率调节	5-5
5.5 调节器的安装位置	5-6
a. 概述	5-6
b. 影响调节器安装位置的因素	5-6
c. 滞后	5-7
d. 使气动滞后减至最小的注意事项	5-7
e. 控制台的集中	5-8
f. 就地安装的气动调节器	5-8
5.6 安 装	5-8
a. 概述	5-8
b. 就地调节器的安装	5-8
c. 架上或墙上安装	5-10
5.7 各种调节要求	5-10
a. 付线板	5-10
b. 变送器的调节要求	5-11
c. 供手动调节用的就地指示测量仪表	5-11
d. 调节器的保护	5-11
参考文献	5-12

第六章 调节阀和定位器

6.1 内 容.....	6-1
6.2 概 述.....	6-1
a. 易接近性	6-1
b. 安装位置	6-1
c. 间距	6-1
d. 注意事项	6-2
6.3 调节阀的类型	6-2
a. 二通阀	6-2
b. 三通阀	6-2
c. 蝶阀	6-2
d. 各种阀体形式	6-3
6.4 调节阀的执行机构	6-3

a. 膜式	6-3
b. 自力式调节器	6-3
c. 活塞式执行机构	6-8
d. 发动机式执行机构	6-4
6.5 调节阀的阀组	6-4
a. 切断阀和旁路阀	6-4
b. 调节阀的大小头	6-4
c. 不用切断阀或旁路阀的接管	6-6
d. 阀组配管方案	6-10
6.6 至调节阀执行机构的接管和接线	6-11
a. 动力源	6-13
b. 膜式执行机构	6-13
c. 活塞式或缸式执行机构	6-13
d. 发动机式执行机构	6-16

第七章 变送系统

7.1 内 容	7-1
7.2 概 述	7-1
a. 基础	7-1
b. 设计和制造中应考虑的注意事项	7-1
c. 线路或管路的安装位置和敷设路线	7-1
d. 讯号类型	7-2
7.3 气动系统	7-2
a. 标准气动变送范围	7-2
b. 接管	7-8
c. 管件	7-3
d. 接管的支承和保护	7-8
e. 与仪表设备的连接	7-7
7.4 电气系统	7-7
a. 要求	7-7
b. 大气中可能含有可燃蒸汽的装置区	7-7
c. 本质安全	7-8
d. 电线保护管系统的支承和布置	7-8
e. 电线保护管材料	7-9
f. 电线绝缘	7-9
g. 讯号传送回路的布线	7-10
7.5 调节用的液压变送系统	7-13
a. 类型	7-14
b. 管线材料	7-14
7.6 检查和校验	7-14

a. 气动变送系统	7-14
b. 电气变送系统	7-14
c. 液压变送系统	7-15
参考文献	7-15

第八章 隔离、吹洗、及防冻

8.1 内 容	8-1
8.2 隔 离	8-1
a. 概述	8-1
b. 膜片隔离	8-1
c. 液体隔离	8-1
d. 隔离器	8-2
e. 隔离液	8-2
8.3 吹 洗	8-5
a. 概述	8-5
b. 吹洗流体	8-5
c. 流速	8-5
d. 缓冲器	8-6
8.4 防 冻	8-6
a. 概述	8-6
b. 水蒸汽伴热和加热	8-7
c. 电热	8-8
d. 热水加热	8-8
e. 用工艺流体加热	8-9
f. 仪表箱	8-9
g. 空气供给系统	8-11

第九章 空气供给系统

9.1 内 容	9-1
9.2 概 述	9-1
a. 压缩机	9-1
b. 净化处理设备	9-1
c. 备用设备	9-1
d. 流程布置	9-2
e. 安全阀	9-2
f. 高压空气	9-2
g. 注意事项	9-4
9.3 容 量	9-4
9.4 干燥和净化	9-4

a.	压缩机后置冷却器	9-4
b.	水分离器	9-4
c.	油蒸汽吸附器	9-4
d.	空气干燥器	9-4
e.	允许压降	9-5
9.5	分配系统	9-5
a.	系统的型式	9-5
b.	管线尺寸	9-5
c.	仪表空气供给管线	9-5
9.6	备用系统的控制	9-5
a.	图 9-3 中的符号	9-6
b.	图 9-4 中的符号	9-6
c.	图 9-5 中的符号	9-7
d.	报警器	9-7
e.	调节阀	9-7
9.7	空气干燥器	9-7
	参考文献	9-7

第十章 液压系统

10.1	内 容	10-1
10.2	设计基础	10-1
10.3	泵	10-1
10.4	罐	10-2
a.	压力罐	10-2
b.	贮罐	10-2
10.5	压 力	10-2
a.	最低压力	10-3
b.	正常操作压力	10-3
c.	惰性气体	10-3
10.6	安全阀和泄放阀	10-4
a.	泵的泄放阀	10-4
b.	安全阀	10-4
10.7	液位报警器	10-4
a.	贮罐的低液位报警器	10-4
b.	压力罐的低液位报警器	10-4
c.	压力罐的高液位报警器	10-4
10.8	压力报警器	10-5
a.	压力罐的低限压力报警器	10-5
b.	压力罐的高限压力报警器	10-5
10.9	压力表和玻璃液位计	10-5

10.10	压力调节器	10-5
a.	压力罐的压力调节器	10-5
b.	蒸汽系的压力调节器	10-5
10.11	粗滤器	10-5
a.	位置	10-5
b.	型式	10-6
10.12	管 线	10-6
a.	尺寸	10-6
b.	总管的连接管	10-6
10.13	流 体	10-6
a.	类型	10-6
b.	温和的气候	10-6
c.	寒冷的气候	10-6

第十一章 供电

11.1	内 容	11-1
11.2	概 述	11-1
a.	加工装置的类型及大小	11-1
b.	工厂电源注意事项	11-2
c.	仪表系统的类型和尺寸	11-2
11.3	供电回路的方案	11-4
a.	仪表回路的屏蔽	11-4
b.	接地的规定	11-5
c.	单电源	11-6
d.	报警回路和联锁装置	11-6
e.	断路开关	11-7
11.4	接至负荷的电源	11-7
a.	需要调压的电源	11-7
b.	不需要调压的电源	11-7
c.	饱和电抗器和电容器式(谐振式)稳压器的特性	11-8
d.	其它稳压器的特性	11-8
11.5	由两个电源供给负荷	11-8
a.	两个正常回路	11-8
b.	备用回路	11-9
11.6	电力不足期的供电	11-9
11.7	仪表和其它有关负荷的事故电源	11-9
a.	事故发电机的特性	11-10
b.	蒸汽透平驱动	11-10
c.	燃气透平驱动	11-10

d. 汽油(和柴油)发动机	11-10
11.8 电力不足和断电时用的组合式原动机	11-11
a. 电动机—发电机—发动机的组合	11-11
b. 电动机—发电机—蓄电池的组合	11-12
c. 事故电源的试验	11-12

第十二章 仪表盘

12.1 内 容	12-1
12.2 概 述	12-1
a. 仪表盘的间距	12-1
b. 仪表的布置	12-1
12.3 通用仪表盘	12-2
12.4 控制台式控制中心	12-2
12.5 模拟流程式仪表盘	12-3
a. 模拟流程式仪表盘的类型	12-3
b. 仪表盘的布置和设计	12-5
c. 铭牌	12-8
12.6 结 构	12-8
a. 仪表盘材料	12-8
b. 仪表盘的框架	12-8
c. 局部组装件	12-9
d. 仪表盘基础	12-9
e. 仪表盘的直立安装	12-11
f. 仪表盘的公差	12-12
g. 仪表铭牌	12-12
12.7 涂 漆	12-12
a. 仪表盘表面	12-12
b. 仪表盘背面	12-12
12.8 电 气 安 装	12-12
a. 供电	12-12
b. 配线	12-13
c. 线路试验	12-13
d. 断路器	12-13
e. 端子板	12-13
12.9 配 管	12-14
a. 供气总管	12-14
b. 内部连接管	12-14
c. 气动管线接管板的接头	12-14
d. 试验	12-15

第十三章 报警和保护装置

13.1 内 容	13— 1
13.2 概 述	13— 1
13.3 报警装置.....	13— 1
a. 类型和安装位置	13— 1
b. 安装	13— 2
c. 接线	13— 3
d. 报警触动器	13— 3
e. 试验	13— 5
f. 安全依据	13— 5
13.4 保护装置.....	13— 5
a. 安装	13— 5
b. 接管	13— 9
c. 接线	13—10
d. 气动系统	13—10

第一章 流 量

1.1 内 容

本章介绍各种指示、记录、变送、和调节流体流量的差压仪表、面积式流量计、和其它常用流量计的实际安装方法。用途不广而未在本章内介绍的其它类型流量仪表是：

1. 正位移式流量计；
2. 直读式流量指示器；
3. 堰式或落差面积式流量计（炼厂很少用，仅用于废水处理、下水等）；
4. 声波式或超声波流量计；
5. 热线式流量计；
6. 固体流量测量仪表；
7. 自力式流量调节器（见第六章）；
8. 质量流量计；
9. 计量泵；
10. 动压计。

上述这些仪表只在碰到特殊流量计量问题时才用，安装时要按照制造厂的说明书或按照专门为特殊要求而编的工程规定去做。

1.2 概 述

a. 差压仪表

差压型仪表是根据流体通过一次元件时产生的差压来测量流量的。这些一次元件有下列类型：

1. 孔板：通常用的是薄板同心孔板，但也可以是偏心的、圆缺的、或者其它满足不同需要的特殊形式。

2. 流量喷嘴：用于速度较大和需要比孔板能更好地恢复压力的地方。流量喷嘴用于气体场合比用于液体场合更为适宜。

3. 文丘利管：用于容量大以及需要很好地恢复压力的地方，或者被测流束内含一定百分数固体的地方。

4. 流量管：用于主要考虑低压力损失，或者配管位置受限制的地方。

5. 毕托管：通常用于流量很大而不允许有显著压力降的地方，如冷却水。此类仪表是测量速度的。流速的精度取决于管道速度分布中平均速度的测量。