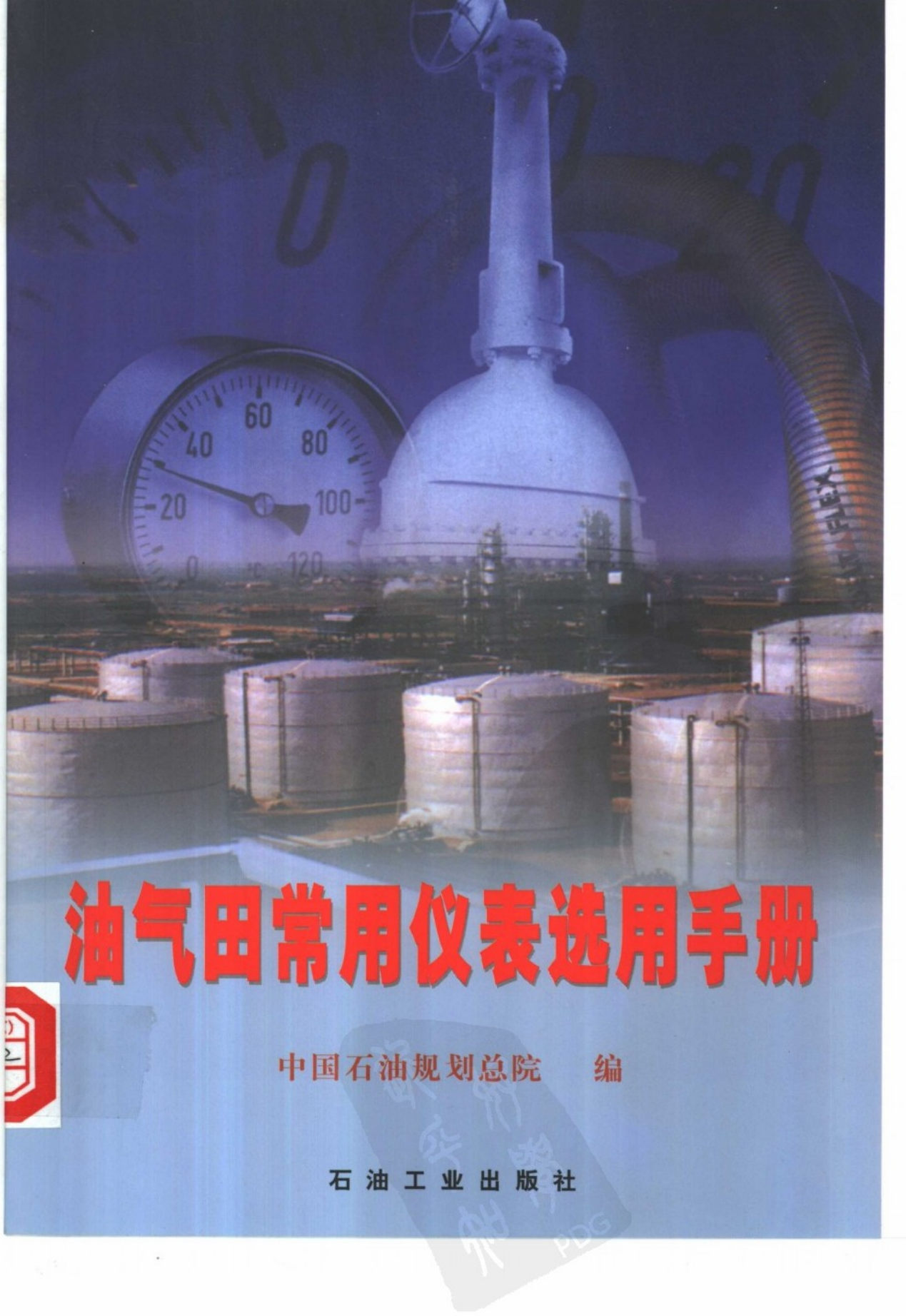




油气田常用仪表选用手册

中国石油规划总院 编

石油工业出版社

责任编辑: 阎熙照 付 红

封面设计: 赛维钰

责任校对: 王 颜

ISBN 7-5021-3294-5



9 787502 132941 >

ISBN 7-5021-3294-5/TE · 2475

定价: 85.00 元



油气田常用仪表选用手册

中国石油规划总院 编

石油工业出版社



内 容 提 要

本手册针对油气田生产特点, 选编了我国近几年生产的自动化仪表和与国外合作生产的自动化装置, 包括温度、压力、流量和液位测量仪表, 以及显示调节、分析仪表、执行器、计算机控制系统的型号、规格、性能及技术指标。

本手册主要为从事仪表自动化专业方面的工程技术人员和其它有关人员在工程设计时提供选型参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

油气田常用仪表选用手册/中国石油规划总院编.

北京: 石油工业出版社, 2001.8

ISBN 7-5021-3294-5

I. 油…

II. 中…

III. ①石油开采-仪表装置-技术手册②天然气开采-仪表装置-技术手册

IV. TE937-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 032016 号

石油工业出版社出版
(100011 北京安定门外安华里二区一号楼)
石油工业出版社印刷厂排版印刷
新华书店北京发行所发行

*

787×1092 毫米 16 开本 27.25 印张 4 插页 700 千字 印 1—2000

2001 年 8 月北京第 1 版 2001 年 8 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5021-3294-5 / TE • 2475

定价: 85.00 元



LF2000 系列隔离式安全栅

- ISO 9001 认证
- NEPSI 防爆认证
- 美国 FMRC 认证
- 中石化集团公司仪器仪表设备资源市场成员厂、中油集团公司一级供应网络单位
- 企业理念: 以人为本, 科技导航, 立足市场, 服务社会
- 质量方针: 优质、有效、安全、可靠
- 主要产品: LF700、LB800、LB900 系列齐纳安全栅, LF1000 系列、LF2000 系列隔离式安全栅, 温度仪表, 安全栅仪表柜, LLF200 系列电源分配器, LLF300 系列防爆控制箱, D 系列电气控换向气阀, BSX 系列防爆防水分线箱, 消防报警系统



LF2000 系列隔离式安全栅



LF1000 系列隔离式安全栅



LB900 系列齐纳安全栅



LF700 系列齐纳安全栅



LB800 系列齐纳安全栅



LLF200 系列电源分配器



LLF300 系列防爆控制箱



BSX 系列防爆防水分线箱



D 系列电控气阀



消防报警系统



安全栅仪表柜

地址: 中国·浙江·乐清市宁康西路 338 号
电话: (0577)2517888 2515163 2515162
传真: (0577)2517999 邮编: 325600
电子信箱: Longfei@mail.wzptt.zj.cn
网址: www.longfei.com

北京办事处 Tel(Fax): (010)62023167
上海办事处 Tel(Fax): (021)64707813
深圳办事处 Tel(Fax): (0755)3301787
大连办事处 Tel(Fax): (0411)3636267

北京安控科技发展有限公司

安控科技是一家由北京市批准的集科、工、贸于一体的高新技术企业，主要从事与自动化控制应用相关的产品销售、技术开发及系统集成。

公司主要业务涉及工业自动化控制系统的软硬件设计和开发，企业信息管理系统的开发，网络及综合布线系统的设计和安装，电视监控系统的设计和安装，市政供水、供热、燃气和污水处理监控系统的设计和安装，RTU的开发和制造，SCADA系统与DCS系统的设计、开发、调试和集成，工业自动化仪表以及工业自动化控制产品的生产、安装和成套。

公司开发生产的产品可广泛应用于石油、天然气、市政、水利电力等行业。

目前，我公司主要提供的产品有：

ECHO 16 系列 RTU（通用型 RTU）

ECHO 5000 系列产品（油气田自动化）

ECHO SCADA 监控和数据采集系统

ECHO DCS 集散控制系统

SuperE RTU



为保证产品质量，提高企业管理水平，北京安控科技发展有限公司于2000年5月，在公司内部贯彻ISO 9000国际质量体系。在领导的重视和全体员工的共同努力下，公司于2000年12月顺利通过了ISO 9001标准质量体系认证，而且在2001年7月份获得了“管理体系认证奖励”的证书。

珍惜现在，把握未来，在新的世纪，安控人仍将继续贯彻“勤奋 严谨 协作 卓越”的企业精神，不断取得新的辉煌。

诚征各地代理商

 北京安控科技发展有限公司

地址：北京市海淀区上地四街一号

邮编：100085

电话：(010)62971668

传真：(010)62973560

Web: <http://www.echocontrol.com> 或 <http://www.echotech.com.cn>

E-mail: sales@echocontrol.com

欢迎来电来函垂询

实现全面自动化

ECHO-16 系列 RTU 远程测控终端

是您的理想选择



室内一般机箱 (外部结构)



室外防雨机箱 (外部结构)



防爆机箱 (外部结构)

卓越品质 源于更高要求

多种组合方式

多种结构类型

多种功能软件

多种技术支持

ECHO 16系列RTU 远程测控终端满足您特有的控制要求。它采用了性能优良的军品级、工业级元器件生产，内置功能强大的 RTU 监控程序，通讯能力更强，存储容量更大，计量程序更精确，而且具有卓越的温度特性，适用于更恶劣的温度和湿度环境。

您可根据现场的工作条件进行选型。同时，我们也可根据您的技术要求进行定制。

安控科技将竭诚为您提供全方位的自动化解决方案

北京创元技贸公司

北京市海淀区创元技贸公司是集科、工、贸为一体的新技术企业，公司以向社会提供精品、极品为已任。

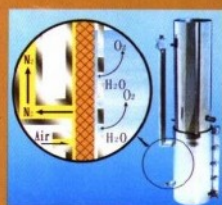
氮气发生器 CYN-500 型

N₂ 筒状电解池

三合一的功效
电解制氮、排氧、贮液一体化
三种功能集于一体，无阻循环
超大的电解面，制氮流量大，池温低，纯度高。材料优选，特殊工艺装配，确保不漏液，不过液

主要技术参数

氮气纯度：99.999%
氮气流量：0 ~ 500mL/min
输出压力：0 ~ 0.6MPa
电源电压：220V ± 10% 50/60Hz
最大功率：200VA
外形尺寸：350mmx180mmx350mm
重量：约 10kg



氮气发生器池体局部图

多孔均匀分布
制氮，排氧，补液，同时进行

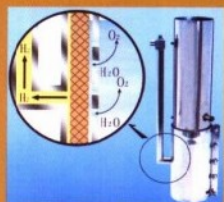
氢气发生器 CYH-500 型

H₂ 筒状电解池

三合一的功效
电解制氢、排氧、贮液一体化
三种功能集于一体，无阻循环
超大的电解面，制氢流量大，池温低，纯度高。材料优选，特殊工艺装配，确保不漏液，不过液

主要技术参数

氢气纯度：99.999%
氢气流量：0 ~ 500mL/min
输出压力：0 ~ 0.6MPa
电源电压：220V ± 10% 50/60Hz
最大功率：150VA
外形尺寸：350mmx180mmx350mm
重量：约 10kg



氢气发生器池体局部图

多孔均匀分布
制氢，排氧，补液，同时进行

- ★ CY 系列高纯气体发生器，采用国内外独有的专利技术设计制造，产品行销海内外
- ★ CY 系列高纯气体发生器
通过国家分析仪器质量监督检验中心检测
通过国家电工产品安全检测，获得安全认证
通过国家电磁兼容检测
- ★ CY 系列高纯气体发生器——中国实用新型专利
ZL932231543

地址：北京上地开发区开拓路 11 号
福道大楼 204 室
电话：(010)62987866 62466746
传真：(010)62987688 62466745
邮编：100085
网址：www.sino-cy.com
电子信箱：cy@sino-cy.com

中国流量仪表生产测试基地

开封仪表厂

开封仪表厂是国家大型骨干企业,国家水大流量计量站、机械工业第十三计量测试中心站,机械工业流量仪表产品质量检测中心设于我厂,是中国研制、生产流量仪表和流量计量装置及物位仪表的专业厂。1997年5月通过ISO 9001质量体系认证。建厂40多年来,共研制生产了四大系列90多个品种4000多个规格的工业自动化仪表。先后从国外引进了电磁流量计、AM金属管转子流量计等产品的设计、制造技术,主导产品达到20世纪90年代末国际先进水平。

E-mag 系列电磁流量计 ZBN12007-89(BS5792)

公称通径,mm	DN15 ~ 3000
电极材料	Mo ₂ Ti、Hc、Hb、Ti、Ta、Pt、不锈钢涂覆碳化钨
衬里材料	聚四氟乙烯、聚氯丁橡胶、聚氨酯
精度	± 0.2%、± 0.3%、± 0.5%
流速 / 范围度	0 ~ 15m/s(流量单位可编程) / 1500:1
防护 / 防爆	IP65/68/d II BT ₄
输出信号	标准输出、RS423/422、RS485、双向电流
供电电源	85 ~ 265V、45 ~ 400Hz 或 11 ~ 40V(DC)



AM 系列金属管转子流量计

型号	AM	AMD
公称通径,mm	DN15 ~ 150	DN15 ~ 100
防护 / 防爆	IP65/d II BT ₃ 、ib II CT ₃	
输出信号	4 ~ 20mA(DC)	
流量上限范围	流量上限可根据实测流量在较大范围内任意选择	
范围度	10:1	
材质	不锈钢 特殊金属 (+衬里氟塑料)	
流体流向	上→上、上→上横、下横→上横、平进→平出	
指示精度	± 2%F·S、± 1%F·S (特殊)、± 3%F·S (耐腐蚀型)	



开 封 仪 表 厂

地址: 中国河南开封市汴京大道 38 号
电话: (0378)2925988 (总机)
电子信箱: kyxsh@public.kfptt.ha.cn

邮编: 475002
传真: (0378)2921101 2924844



北京自动化仪表厂

通过 ISO 9001 质量体系认证

物位仪表及转子流量计

罐群钢带测量控制系统
磁性浮子、浮球液位计及开关
粘稠介质直观测量液位计
直观可夜视双色石英玻璃液位计
料位测量控制器（音叉、电容）
微型气体流量计及流量控制器

代理

日本 NOHKEN 原装物位仪表

德国科隆公司物位、流量、管路测漏系列产品



网 址: www.Bif4.com.cn

E-mail: Bif4@ihw.com.cn

传 真: (010)64254815

电话: (010)64241639 / 1656

地址: 北京市东城区安定门外安德路 59 号 (洲际大厦对面)

邮编: 100011

SONIC

日本索尼克株式会社

model *SR* 型一体化孔板流量计



- 宽量程比 (标准 1:13) 可达 1:40, 1:80
最高可达 1:180, 可保证精度在 1.0%RS
- 口径: DN10 ~ 1500mm
- 可正常工作在 30MPa, 700℃ 的苛刻条件下
- 一体化结构, 工艺管道法兰夹装式安装
方便施工, 并且 12 年免维护
- 能正常测量到量程下限的 2.5%
- 能实现温度、压力自动补偿
- 变送器供电 DC24V 由演算器 TC-205 提供
无需另供电源
- 三种流量显示: 累积量、瞬时量、区段累积量
- 既是气体、液体及蒸汽的流量计, 又是四种热量形式的热量计

SR 型流量计在海上油田得到大量使用, 解决了油井产油, 产气量变化大的流量测量难题。



SONIC 中国技术服务中心

天津奥克仪表有限公司

TianJin AoKe Instrument&Meter Co., Ltd.

地址: 天津市南开区咸阳路 77 号兰馨大厦 4 层

电话: (022)27646010 27695039

传真: (022)27637444 邮编: 300110

智能气体检测报警仪表

深圳市创为实测控技术有限公司(Strongwish)自主研制开发的新型气体检测仪表系列适用于石油化工、油气管线、加油站、加气站等危险场合。公司系列仪表产品具有技术先进、寿命长、稳定可靠、操作简单等特点,其智能化、总线化等方面体贴用户的设计可极大提高安全生产的水平。目前已经在石化、管线、航空油料和军队系统得到广泛使用,深得用户好评。



SFD-Ex-01A 可燃气体检测探头

- 催化燃烧式检测方式
- 现场红外遥控调较, 无须开盖
- 现场液晶显示浓度
- 现场LED报警
- 内置交叉灵敏度换算
- 高浓度淹没保护
- 输出信号及误接线保护功能
- 传感器高抗毒性、稳定性
- 保用3年



STD-Ex 系列有毒性气体
检测探头

- 4~20mA 输出
- 现场液晶显示
- 本安安全电路设计
- 进口探头高可靠性
- 结构化设计, 调教安装方便
- 11种有毒气体检测



SDAS-2000 计算机监测系统

- 全中文 WINDOWS 人机界面
- 多种实时数据显示
- 总貌画面和分组画面
- 实时趋势和历史趋势
- 基于事件的历史数据存储机制
- 事件/报警记录和查询
- 可根据用户要求进行组态设计



SFD-Ex-02 可燃气体检测探头

- 催化燃烧式检测方式
- 4~20mA 输出
- 模块化结构, 高可靠性
- 方便的安装及传感器更换方式
- 低成本设计
- 使用寿命长
- 输出信号及误接线保护功能



SD 系列多功能报警控制器

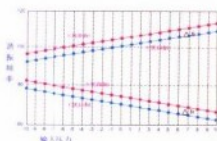
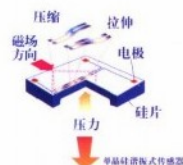
- LED 显示
- 声光报警
- 内含5路报警继电器输出
- 双通道或组合多通道
- 适用催化燃烧、红外、火焰等多种可燃气体一次仪表
- 体积小、安装更换方便

深圳市创为实测控技术有限公司
地址: 深圳市南山区科技工业园8号8楼518057
电话: (0755)6553890 (总机) 6553891 (市场部)
传真: (0755)6616501
网址: www.strongwish.com
E-mail: webmaster@strongwish.com

北京科锐星科技发展有限公司(创为实授权特约经销商)
地址: 北京市西城区裕民东路5号瑞得大厦703室
邮编: 100029
电话: (010)82031566
传真: (010)82031088
E-mail: creation@bj163.com

中心稳定

技压群芳



两谐振器的差值运算
消除外界干扰

$$\begin{aligned} I_{out}(t) &: \text{干扰前的输出} \\ I_{out}(t) &: \text{干扰后的输出} \\ I_{out}(t) &= k[(f_r - \Delta f_r) - (f_c - \Delta f_c)] \\ &= k[(f_r - f_c) - (\Delta f_r - \Delta f_c)] \\ &= I_{out}(t) - k(\Delta f_r - \Delta f_c) \\ \therefore \Delta f_r &= \Delta f_c \\ \therefore I_{out}(t) &= I_{out}(t) \end{aligned}$$

- 单晶硅谐振式传感器
- 高精度: $\pm 0.075\%$
- 连续工作5年不需调校
- 温度影响可忽略不计
- 静压影响可忽略不计
- 单向过压影响: 连续10万次单向过压实验后影响量 $\leq \pm 0.03\%$
- 双向通讯功能 (HART/HART协议, FF现场总线)
- 完善的自诊断功能
- 小型、轻量 (标准型3.9kg)



重庆总公司
地址: 重庆南北碛区三花石
电话: (023) 6822 2603
传真: (023) 6822 2581
邮编: 400702
E-mail: cysybb@public.cta.cq.cn
http://www.cys.com.cn

上海分公司
地址: 上海浦东下南路
唐家弄88号
电话: (021) 5853 4172
传真: (021) 5853 3342
邮编: 200125
E-mail: cysy@public.sta.net.cn

北京事务所
地址: 北京东四十条94号万信
商务大厦205室
电话: (010) 6400 9396
传真: (010) 6400 9395
邮编: 100007
E-mail: cysyb@public.bta.net.cn

YOKOGAWA 四川仪有限公司
YOKOGAWA SICHUAN

前 言

随着石油工业的不断发展，新油气田的开发和老油气田的技术改造，对生产过程自动化的要求都大大提高。在设计过程中，不仅要有合理的控制方案和正确的测量方法，而且还需根据工艺生产参数正确选择自动化仪表。而近年来我国仪表行业发展迅速，新型检测仪表不断推出，为此，在原有的《油气田仪表选用手册》的基础上，保留部分原有内容，又增加了一些新型仪表的选型资料。本手册包括仪表的型号、规格和技术参数等。

本手册主要为从事仪表自动化专业方面的工程技术人员和其它有关人员在工程设计时提供选型参考。由于本手册数据量大，加之编者水平有限，时间仓促，难免有不足与不当之处，敬请使用者指正并谅解。

本手册由李波主编、宋磊副主编；全书由郭洁敏、王国丽主审。在编写过程中得到院领导苗承武、刘飞军、李建民的大力支持，张孝文、金德馨、冯为、王京萱等同志给予了极大的帮助，在此表示感谢！



目 录

第一章 总则及一般规定	(1)
1.1 总则	(1)
1.2 一般规定	(1)
第二章 温度测量仪表	(2)
2.1 温度测量仪表的选用	(2)
2.1.1 温度测量仪表的分类与特点	(2)
2.1.2 就地温度仪表的选用	(4)
2.1.3 集中检测温度仪表的选用	(5)
2.2 温度测量仪表的选型	(5)
2.2.1 双金属温度计	(5)
2.2.2 液体玻璃温度计	(7)
2.2.3 热电阻	(11)
2.2.4 热电偶	(14)
2.2.5 SBW _Z ^R 系列带热电偶(阻)温度变送器	(15)
2.2.6 SBW _Z ^R 系列带热电阻(偶)一体化温度变送器	(31)
2.2.7 整体式温度变送器	(35)
第三章 压力测量仪	(40)
3.1 压力测量仪表的选用	(40)
3.1.1 就地指示压力表的选用	(40)
3.1.2 远传压力仪表的选用	(41)
3.1.3 压力表、变送器及传感器的量程选择	(41)
3.1.4 安装要求	(41)
3.2 压力测量仪表的选型	(41)
3.2.1 就地指示压力表的选型	(41)
3.2.2 远传压力仪表的选型	(66)
第四章 流量测量仪表	(139)
4.1 选型原则	(139)
4.2 容积式流量计	(139)
4.2.1 腰轮流量计	(139)
4.2.2 椭圆齿轮流量计	(150)
4.2.3 刮板流量计	(150)
4.3 涡轮流量计	(155)
4.4 旋涡流量计	(161)

4.5	转子流量计	(179)
4.6	超声流量计	(190)
4.6.1	液体超声流量计	(190)
4.6.2	气体超声流量计	(193)
4.7	质量流量计	(195)
4.8	孔板流量计	(204)
4.9	流量开关	(216)
第五章	液位测量仪表	(218)
5.1	液位测量仪表的选用	(218)
5.1.1	液位测量仪表的分类与特点	(218)
5.1.2	量程的选择	(218)
5.1.3	液位计的选用原则	(219)
5.2	液位测量仪表的选型	(219)
5.2.1	玻璃板液位计	(219)
5.2.2	差压式液位测量仪表	(222)
5.2.3	浮筒式液位计	(230)
5.2.4	浮子钢带液位计	(236)
5.2.5	UBG 系列光导电子液位仪	(238)
5.2.6	磁性浮子液位计	(239)
5.2.7	浮球液位计	(243)
5.2.8	浮标式液位计	(246)
5.2.9	静压式液位变送器	(246)
5.2.10	雷达液位计	(248)
5.2.11	磁致伸缩多功能液位计	(255)
第六章	显示调节仪表	(259)
6.1	显示调节仪表的分类	(259)
6.2	显示调节仪表的选型	(259)
6.2.1	动圈式显示调节仪表	(259)
6.2.2	电子式显示调节仪表	(266)
6.2.3	数字式显示调节仪表	(273)
6.2.4	数字式流量积算仪表	(289)
6.2.5	电子无记录仪	(292)
第七章	分析仪表	(294)
7.1	分析仪表的选用	(294)
7.1.1	常用分析仪表的选用	(294)
7.1.2	分析仪表的选用原则	(295)
7.2	常用分析仪表的选型	(295)
7.2.1	热导式氢分析仪	(295)
7.2.2	氧分析仪	(297)

7.2.3	气体分析仪	(300)
7.2.4	工业气相色谱分析仪	(301)
7.2.5	电解式微量水份测试仪	(302)
7.2.6	溶解氧分析仪	(302)
7.2.7	硅酸根自动分析仪	(303)
7.2.8	磷酸根自动分析仪	(303)
7.2.9	pH 值及电导率分析仪	(304)
7.2.10	密度计	(305)
7.2.11	原油低含水分析仪	(305)
7.3	可燃气体检测报警仪表	(306)
7.3.1	北京华德安工科技公司产品	(306)
7.3.2	无锡梅思安安全设备公司产品	(309)
7.3.3	深圳市特安电子有限公司产品	(310)
7.3.4	北京三元瑞普仪表公司产品	(312)
7.3.5	北京科力恒公司的产品	(313)
7.3.6	黑龙江通宝传感器有限公司产品	(315)
7.3.7	北京迪安波科技开发有限责任公司产品	(315)
7.4	分析小屋简介	(316)
7.4.1	分析小屋型号规格	(317)
7.4.2	分析小屋组装方式	(317)
7.4.3	试样预处理系统技术参数	(317)
7.4.4	取样系统注意事项	(318)
第八章	执行器	(319)
8.1	执行器的选用	(319)
8.1.1	调节阀的选用	(319)
8.1.2	执行机构的选用	(321)
8.1.3	执行器的安装	(322)
8.2	调节阀的选型	(322)
8.2.1	气动薄膜单座调节阀	(322)
8.2.2	气动薄膜双座调节阀	(326)
8.2.3	气动薄膜低温单座调节阀	(329)
8.2.4	气动薄膜低温双座调节阀	(332)
8.2.5	小口径调节阀	(335)
8.2.6	ZM ^A _B Y 小流量单座, ZM ^A _B P 单座, ZMAN 双座调节阀	(337)
8.2.7	气动薄膜套筒调节阀	(339)
8.2.8	气动薄膜三通调节阀	(344)
8.2.9	精小型气动薄膜调节阀	(347)
8.2.10	气动薄膜角形调节阀	(352)
8.2.11	气动薄膜切断调节阀	(358)

8.2.12	气动角行程调节阀	(362)
8.2.13	电动调节阀	(380)
8.2.14	自立式调节阀	(396)
第九章	计算机控制系统	(405)
9.1	HS2000 分布式控制系统	(405)
9.1.1	系统配置	(405)
9.1.2	网络结构	(406)
9.1.3	软件体系	(407)
9.2	MACS 系统	(408)
9.2.1	MACS 技术新特点	(408)
9.2.2	MACS 系统构成	(409)
9.2.3	MACS 系统软件	(410)
9.3	μ XL 系统	(411)
9.3.1	μ XL 系统特点	(411)
9.3.2	系统构成	(412)
9.3.3	BASIC 语言机能	(413)
9.4	CENTUM CS 系统	(414)
9.4.1	系统特点	(414)
9.4.2	系统构成	(415)
9.4.3	网络	(416)
9.4.4	软件	(416)
9.5	I/A Series 系统	(417)
9.5.1	I/A Series 是开放的工作控制系统	(417)
9.5.2	I/A Series 特点	(417)
9.5.3	I/A Series 网络结构	(418)
9.5.4	节点的构成	(420)
9.5.5	I/A Series 软件结构	(420)
9.6	Advant OCS 系统	(422)
9.6.1	特点	(422)
9.6.2	操作站	(422)
9.6.3	软件	(423)
9.6.4	控制器	(423)
附录	生产厂家联系地址及电话	(425)

