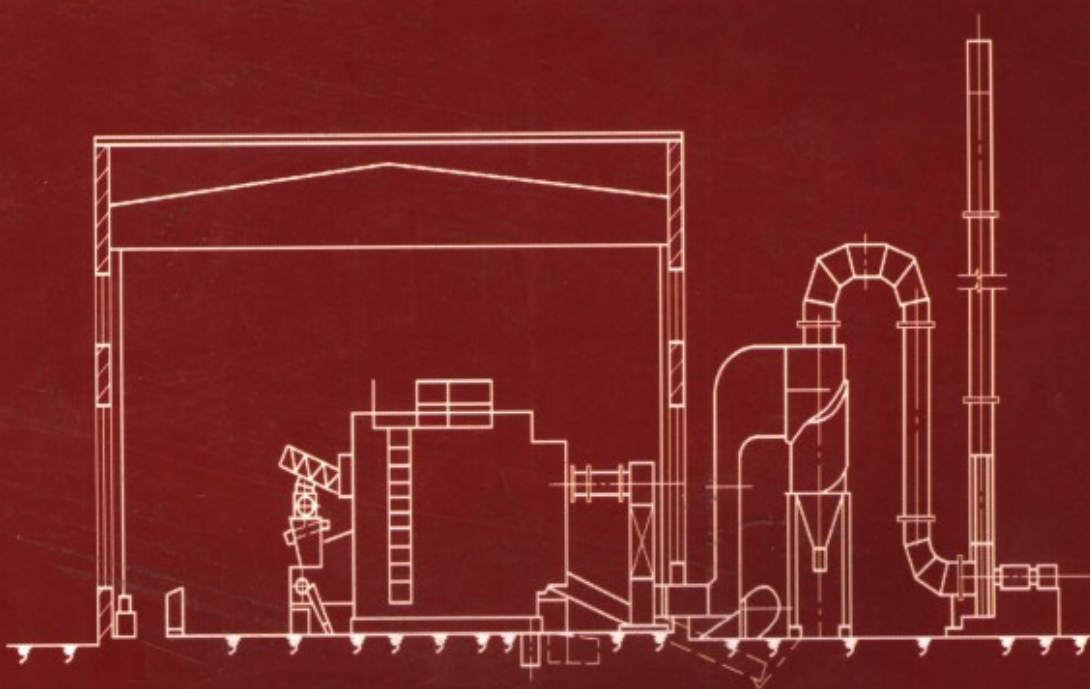


机电识图丛书

管道识图

● 胡忆洸 杨 梅 江培栋 编著



化学工业出版社
工业装备与信息工程出版中心

机电识图丛书

电气识图 仪表识图
机械识图 管道识图

管道识图

以国家现行标准为依据

涵盖识读管道工程图的知识和技巧

- 管道工程图
- 采暖、通风、给排水施工图
- 管道件展开、测绘图
- 管材、管件图
- 管道法兰结构图
- 管道阀门结构图
- 管道螺纹紧固件图
- 管架及管道附件图
- 焊接图
- 建筑施工图
- 钢结构施工图

ISBN 7-5025-7558-8



9 787502 575588 >

销售分类建议：机械

ISBN 7-5025-7558-8

定价：29.00元

U17
3

机 电 识 图 丛 书

管 道 识 图

胡忆沔 杨 梅 江培栋 编著



化 学 工 业 出 版 社
工业装备与信息工程出版中心

· 北 京 ·

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

管道识图/胡忆涛, 杨梅, 江培栋编著. —北京: 化学工业出版社, 2005. 8

(机电识图丛书)

ISBN 7-5025-7558-8

I. 管… II. ①胡…②杨…③江… III. 管道工程-识图法 IV. U17

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 097206 号

机电识图丛书

管道识图

胡忆涛 杨梅 江培栋 编著

责任编辑: 刘 哲

责任校对: 郑 捷

封面设计: 于 兵

*

化学工业出版社 出版发行
工业装备与信息工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书咨询: (010)64982530

(010)64918013

购书传真: (010)64982630

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京永鑫印刷有限责任公司印刷

三河市延风装订厂装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 14 $\frac{3}{4}$ 字数 361 千字

2005 年 10 月第 1 版 2005 年 10 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-7558-8

定 价: 29.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前言

图样是工程技术界技术交流的语言，在工程领域中起着其他语言不可替代的作用。工程技术人员要表达设计思想，理解设计思路，组织生产施工等，都先要学会绘制和阅读图样，尤其阅读图样更为基础。鉴于识图的重要，化学工业出版社组织出版《机电识图丛书》，包括《机械识图》、《电气识图》、《仪表识图》和《管道识图》，以期对读者有所帮助。

本书为《管道识图》。管道工程是由管道组成件和管道支承件组成，用以输送、分配、混合、分离、排放、计量、控制或制止流体流动的管子、管件、法兰、螺栓连接、垫片、阀门和其他组成件或受压部件的装配总成。而管道工程图则是根据投影原理标准或有关规定绘制的，并有必要技术说明的图纸的总称。一套管道工程施工图纸包含的知识非常广泛，涉及机械制图、技术制图、流体力学、金属材料学、焊接、土建、给排水、国家标准、国家行业标准、国家法规等。因此，图纸也俗称为工程界的共同书面语言。

管道工程施工图纸上只给出建设管道所需的管子、管件、法兰、螺栓连接、垫片、阀门和其他组成件的名称、数量、材质、采用标准及施工规范等，而与其相关的结构、工作原理、连接工艺、焊接规范及施工要求等，只能通过相关的资料及知识来了解。本书主要以识读管道工程图为基础进行知识讲解。第1章管道工程图概论，讲解管道工程图的组成、管道工程元件的公称通径和公称压力、工业管道涂色标识、管道工程图常用术语、管道工程的分类和管道工程常用材料识读。第2章管道工程图识读，讲解管道、设备符号及图例，管道施工图、石化管道施工图、锅炉管道施工图的识读要领。第3章采暖、通风及给排水施工图识读，讲解采暖施工图、通风工程施工图和给排水施工图的识读。第4章管道件展开、测绘图，讲解马蹄弯展开图、虾壳弯展开图、三通管展开图、异径管展开图、展开下料的壁厚处理和管道工程测绘图。第5章管材及管件图识读，讲解金属管材、非金属管材、衬里管和常用管件结构图。第6章管道法兰结构图，讲解法兰标准体系、类型及密封面形式，法兰国家标准、机械行业标准、化工行业标准和石化行业标准。第7章管道阀门结构图，给出闸阀、截止阀、节流阀、蝶阀、止回阀、球阀、隔膜阀、旋塞阀、柱塞阀、安全阀、减压阀和疏水阀等的结构图。第8章管道螺纹紧固件，讲解螺纹的表示法、普通螺纹和梯形螺纹在图纸中的标注方法、管螺纹、装配图中螺纹紧固件的画法和管道连接紧固件。第9章管架及管道附件图。第10章焊接图识读，讲解焊接基础知识及图示、焊接符号、焊接坡口尺寸图、管道焊缝、焊条消耗量计算、管道焊接规范和管道焊接缺陷图示。第11章建筑施工图识读，讲解建

筑施工图图例识读和工业厂房建筑图识读。第12章钢结构施工图识读,讲解梁的拼接及连接、钢结构柱头与柱脚钢结构图识读。本书基本上涵盖识读管道工程图所需的基本知识和技巧。

本书由吉林化工学院胡忆沔组织编写和统稿,其中第4章由江培栋编写,第5章由杨梅编写,其余各章均由胡忆沔编写。

由于编著者的知识及经验方面的局限性,疏漏之处在所难免,恳请读者批评指正。

编著者

2005年8月3日

内 容 简 介

本书为《机电识图丛书》之一。

本书以国家现行标准为依据,概述了管道工程图的基础知识,管道件展开与测绘图,管材及管件、管道法兰、管道阀门、管道螺纹紧固件、管架结构及管道附件的结构图,管道工程图、采暖通风及给排水施工图、焊接图、建筑施工图、钢结构施工图的识读,基本上涵盖了识读管道工程图所需的知识和技巧。

本书可作为管道安装、维修人员的培训和自学教材。

目 录

第 1 章 管道工程图概论	1
1.1 管道工程图的构成	1
1.2 管道工程元件的公称通径和公称压力	10
1.2.1 管道元件的公称通径	10
1.2.2 管道元件公称压力	11
1.3 工业管道涂色标识	12
1.3.1 概述	12
1.3.2 基本识别色	12
1.3.3 识别符号	13
1.3.4 安全标识	13
1.4 管道工程图常用术语	13
1.4.1 基础术语	13
1.4.2 画法术语	14
1.4.3 图的种类术语	15
1.4.4 管道工程专业术语	16
1.5 管道工程的分类	17
1.5.1 管道工程的标准化管理	17
1.5.2 管道分级	18
第 2 章 管道工程图	20
2.1 管道视图	20
2.1.1 管道的三视图及规定画法	20
2.1.2 管道的剖视图	25
2.1.3 管道的轴测图	28
2.1.4 管道布置空视图	30
2.2 管道施工图的分类方法	33
2.2.1 按管道类别分类	33
2.2.2 按施工图图形和作用分类	33
2.3 管道、设备符号及图例	34
2.3.1 常用图线及其应用范围	34
2.3.2 设备代号与图例	35
2.3.3 管段的标注与物料代号	36
2.3.4 仪表控制点的表示方法及代号、符号	37

2.3.5	管架的表示方法与符号	39
2.3.6	比例	39
2.3.7	标高的表示方法与符号	40
2.3.8	管道的坡度及坡向	40
2.3.9	方位标记及风向玫瑰图	41
2.3.10	管子、管件、阀门等常用图例符号	41
2.4	管道施工图的识读要领	46
2.4.1	识图方法	46
2.4.2	识图的内容	46
2.5	石化管道施工图识读	47
2.5.1	石化工艺流程图的识读	47
2.5.2	设备布置图	49
2.5.3	管道布置图	49
2.6	锅炉管道施工图识读	52
2.6.1	管道流程图的识读	52
2.6.2	平、剖面图的识读	52
2.6.3	锅炉管道工程图识读实例	53
第3章	采暖、通风及给排水施工图	58
3.1	采暖施工图识读	58
3.1.1	采暖的布管方法	58
3.1.2	采暖工程施工图的种类和内容	59
3.1.3	采暖外线图识读	59
3.1.4	采暖平面及立管图识读	60
3.1.5	暖气施工详图	61
3.1.6	暖气施工图识读实例	62
3.2	通风工程施工图识读	64
3.2.1	通风工程概述	64
3.2.2	通风工程平面及剖面图识读	66
3.3	给排水施工图识读	70
3.3.1	给排水施工图概述	70
3.3.2	给排水管道布置的总平面图	70
3.3.3	给排水平面图和透视图识读	71
3.3.4	给排水安装详图识读	73
第4章	管道件展开、下料及测绘	76
4.1	概述	76
4.1.1	放射线法	76
4.1.2	平行线法	77
4.1.3	三角形法	77
4.2	马蹄弯展开图	78

4.2.1	直角马蹄弯展开图	78
4.2.2	任意角马蹄弯展开图	79
4.3	虾壳弯展开图	80
4.3.1	90°单节虾壳弯展开图	80
4.3.2	90°两节虾壳弯展开图	81
4.4	三通管展开图	82
4.4.1	同径直交三通管的展开图	82
4.4.2	异径直交三通管的展开图	82
4.4.3	同径斜交三通管的展开图	84
4.4.4	异径斜交三通管的展开图	85
4.4.5	异径一侧直交三通管的展开图	86
4.4.6	等角等径裤裆三通管的展开图	87
4.4.7	任意角度的等径裤裆三通管的展开图	88
4.5	异径管展开图	88
4.6	展开下料的壁厚处理	89
4.6.1	圆管下料展开长度的计算	90
4.6.2	圆管弯头铲V形坡口壁厚处理	90
4.6.3	圆管弯头不铲坡口壁厚处理	90
4.6.4	异径三通管壁厚处理	91
4.6.5	等径三通管壁厚处理	91
4.7	管道工程测绘图	92
4.7.1	测绘的目的	92
4.7.2	测绘工具	92
4.7.3	测绘的基本原理和方法	93
4.7.4	现场测绘实例	94
4.7.5	管道测绘与加工长度的确定	96

第5章 管材及管件图 99

5.1	金属管材	99
5.1.1	焊接钢管	99
5.1.2	无缝钢管	100
5.1.3	铸铁管	100
5.1.4	铜管	101
5.1.5	铝管	101
5.1.6	铅管	101
5.1.7	钛管	102
5.1.8	不锈钢管	102
5.2	非金属管材	102
5.2.1	塑料管	102
5.2.2	玻璃管和有机玻璃管	103
5.2.3	玻璃钢管	103

5.2.4	橡胶管	103
5.2.5	石墨管	103
5.2.6	陶瓷管	104
5.2.7	混凝土管及钢筋混凝土管	104
5.3	衬里管(复合管)	104
5.3.1	衬橡胶管	105
5.3.2	衬玻璃管	105
5.3.3	衬搪瓷管	105
5.3.4	渗铝钢管	105
5.3.5	衬铅钢管	105
5.3.6	塑料涂层钢管	105
5.3.7	衬塑铝管	105
5.4	常用管件	106
5.4.1	低压流体输送钢管管件	106
5.4.2	无缝钢管和有色金属管管件	107
5.4.3	铸铁管件	107
5.4.4	塑料管件	108
5.4.5	塑铝复合管件	108
5.4.6	柔性连接管件	108
5.4.7	陶瓷管件	112
第6章	管道法兰结构图	114
6.1	法兰设计理论、标准体系、类型及密封面形式	114
6.1.1	国际管法兰标准体系简介	114
6.1.2	法兰的类型及密封面形式	115
6.2	法兰国家标准	119
第7章	管道阀门结构图	123
7.1	阀门概述	123
7.1.1	阀门的种类	123
7.1.2	阀门的基本参数	124
7.1.3	阀门的压力-温度等级	124
7.1.4	阀门的型号编制方法	124
7.1.5	阀门产品标志及识别涂漆	126
7.2	闸阀	127
7.2.1	闸阀的主要优缺点	127
7.2.2	闸阀的结构型式	128
7.2.3	闸阀的主要标准	128
7.2.4	闸阀的安装与维护	128
7.2.5	闸阀结构图	129
7.3	截止阀、节流阀	129

7.3.1	截止阀	129
7.3.2	节流阀	130
7.3.3	截止阀、节流阀结构图	130
7.4	蝶阀	131
7.4.1	蝶阀的主要优点	131
7.4.2	蝶阀的主要缺点	131
7.4.3	蝶阀的主要标准	131
7.4.4	蝶阀的安装与维护	131
7.4.5	蝶阀结构图	132
7.5	止回阀	132
7.5.1	止回阀的种类	132
7.5.2	止回阀的主要标准	133
7.5.3	止回阀的安装及使用	133
7.5.4	止回阀结构图	134
7.6	球阀	134
7.6.1	球阀的优点	134
7.6.2	球阀的缺点	134
7.6.3	球阀的主要标准	134
7.6.4	球阀的安装	134
7.6.5	球阀结构图	134
7.7	隔膜阀	135
7.7.1	隔膜阀的特点及用途	135
7.7.2	隔膜阀常用标准	135
7.7.3	隔膜阀的安装	135
7.7.4	隔膜阀结构图	135
7.8	旋塞阀	136
7.8.1	旋塞阀的特点及用途	136
7.8.2	旋塞阀结构图	137
7.9	柱塞阀	137
7.9.1	柱塞阀的特点	137
7.9.2	柱塞阀结构图	137
7.10	安全阀	137
7.10.1	安全阀的分类	138
7.10.2	安全阀的选用	138
7.10.3	安全阀的主要标准	139
7.10.4	安全阀的安装和使用	139
7.10.5	安全阀结构图	139
7.11	减压阀	139
7.11.1	减压阀的分类	140
7.11.2	减压阀的选择与使用	140
7.11.3	减压阀结构图	140

7.12 疏水阀.....	141
7.12.1 疏水阀的分类.....	141
7.12.2 疏水阀的动作原理及技术特征.....	141
7.12.3 疏水阀的选用.....	142
7.12.4 疏水阀的结构图.....	143
7.13 排污阀.....	143
7.14 调节阀.....	144
7.15 其他阀门.....	145

第8章 管道螺纹紧固件 148

8.1 螺纹概述	148
8.1.1 螺纹的形成及种类	148
8.1.2 螺纹标准	148
8.2 螺纹术语	149
8.3 螺纹的表示法	151
8.4 普通螺纹和梯形螺纹在图纸中的标注方法	152
8.4.1 普通螺纹	153
8.4.2 梯形螺纹	155
8.4.3 螺纹副的标注方法	156
8.5 管螺纹	156
8.5.1 用螺纹密封的管螺纹 (GB 7306—1987)	156
8.5.2 非螺纹密封的管螺纹 (GB 7307—1987)	156
8.6 装配图中螺纹紧固件的画法	157
8.7 管道连接紧固件	159
8.7.1 管道紧固件的型式、规格及尺寸	159
8.7.2 材料及其力学性能	161
8.7.3 技术条件	162
8.7.4 紧固件标记	163

第9章 管架及管道附件图 164

9.1 管道结构图	164
9.1.1 固定支架	164
9.1.2 活动支架	164
9.1.3 吊架	165
9.1.4 管架化工行业标准 (HG/T 21629—1999) 简介	166
9.2 管道补偿器	166
9.2.1 自然补偿器	167
9.2.2 人工补偿器	167
9.3 管道附件图	170
9.3.1 视镜	170
9.3.2 过滤器	170

9.3.3 阻火器	171
9.3.4 漏斗	172
9.3.5 放空帽和防雨帽	173

第 10 章 焊接图 174

10.1 焊接基础知识及图示	174
10.1.1 气焊和气割	174
10.1.2 手工电弧焊	176
10.1.3 埋弧焊	177
10.1.4 气体保护焊	177
10.1.5 等离子弧焊接	178
10.2 焊接符号	179
10.2.1 焊缝表达方法	180
10.2.2 焊缝标注方法	183
10.3 焊接坡口尺寸	184
10.4 管道焊缝焊条消耗量计算	185
10.5 管道焊接规范	187
10.5.1 一般工业金属管道的焊接规范	187
10.5.2 有毒、可燃介质管道的焊接规范	188
10.6 管道焊接缺陷图示	188
10.6.1 气孔	188
10.6.2 裂纹	188
10.6.3 焊缝尺寸及形状不符合要求	188
10.6.4 咬边	189
10.6.5 焊瘤	189
10.6.6 夹渣	189
10.6.7 凹坑与弧坑	189
10.6.8 未焊透与未熔合	190
10.6.9 塌陷与烧穿	190
10.6.10 飞溅	190

第 11 章 建筑施工图 191

11.1 建筑施工图概论	191
11.1.1 建筑施工图的种类	191
11.1.2 建筑施工图名称识读	193
11.2 建筑施工图图例识读	200
11.3 工业厂房建筑图识读	204
11.3.1 单层厂房的建筑平面图识读	204
11.3.2 单层厂房立面图识读	205
11.3.3 单层厂房剖面图识读	206
11.3.4 单层厂房屋顶平面图识读	207

第 12 章 钢结构施工图	209
12.1 钢结构施工图概论.....	209
12.1.1 钢结构的特点.....	209
12.1.2 钢结构的应用范围.....	210
12.1.3 钢结构的连接方法.....	210
12.2 梁的拼接.....	212
12.2.1 工厂拼接.....	212
12.2.2 工地拼接.....	213
12.3 钢结构柱头与柱脚.....	213
12.3.1 柱头.....	213
12.3.2 柱脚.....	214
12.4 钢结构图识读.....	215
12.4.1 钢梯结构图识读.....	215
12.4.2 钢梁结构图识读.....	216
12.4.3 钢屋结构图识读.....	217
参考文献	220

第1章 管道工程图概论

管道工程是由管道组成件和管道支承件组成，用以输送、分配、混合、分离、排放、计量、控制或制止流体流动的管子、管件、法兰、连接螺栓、垫片、阀门和其他组成件或受压部件的装配总成。一套管道工程施工图纸包含的知识非常广泛，涉及机械制图、技术制图、流体力学、金属材料学、焊接、土建、给排水、国家标准、国家行业标准、国家法规等，本书主要以识读管道工程图纸为基础进行知识讲解。

1.1 管道工程图的构成

(1) 资料图纸目录 从图纸目录了解设计单位名称、项目名称、档案号、项目号、页数、设计日期、设计阶段、序号、档案号、单项图纸名称、文字资料页数、可折合1号图纸数及备注等，详见表1-1所示。

表 1-1 管道工程图目录

北方设计公司		资料图纸目录		档案号:321	
		油品库		项目号:NE2003-03-010	
				共 1 页 第 1 页	
				日期:2004.7.8	
				阶段:施工图	
序 号	档 案 号	名 称	文字资 料页数	折合1号 图数	备 注
1	9321-810JL/A-041	说明书	2		
2	9321-810JL/A-042	工艺流程图		1	
3	9321-810JL/A-043	设备一览表	2		
4	9321-810JL/A-044-1	设备布置图		2	
5	9321-810JL/A-045	管道布置图		3	
6	9321-810JL/A-047-1	管段表	9		
7	9321-810JL/A-047-2	管道特性表	5		
8	9321-810JL/A-047-4	综合材料表	3		
9	9321-810JL/A-048	管口方位图	1		
编 制		校 对	审 核		

(2) 说明书 从说明书可了解设计依据、设计范围、施工图表示法有关规定、设备安装说明、管道安装要求、工艺管道设计、静电接地、特殊说明等，如表1-2所示。

表 1-2 管道工程图说明书

北方设计公司	说明书	档案号:321
	乙醇汽油调配中心项目	项目号:NE2003-03-010
		日期:2004.7.8
		阶段:施工图

1 设计依据

1.1 中油吉林销售分公司乙醇调配中心项目初步设计审查会议纪要。

1.2 中油吉林销售分公司长春北油库关于该项目的改造意见。

1.3 《中油吉林销售分公司乙醇汽油调配中心长春北油库设计委托书》。

2 设计范围

本项目设计内容为:

在长春北油库铁路卸车栈台新增 4 个乙醇卸车鹤位及工艺配管;

在油库铁路北侧新增两个 500m³ 乙醇储罐及储罐区相应的工艺配管;

原有汽车副油泵棚向南扩建及工艺配管;

原有小品种卧式罐区拆除。

涉及专业有工艺、配管、设备、建筑、结构、水道、消防、自控和电气等。

3 施工图表示法有关规定

管道及仪表流程图的表示方法、图例详见工艺流程图 9321-810JL/A-042。

设备布置图和管道布置图的表示方法、图例符号执行《化工工艺设计施工图内容和深度统一规定》HG 20519—92。

4 设备安装说明

4.1 设备应按下列规范、图纸进行安装、施工及验收。

《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275—98

《中低压化工设备施工及验收规范》HGJ 209—83

《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236—98

4.2 特殊说明

4.2.1 泵基础按设备样本进行设计,需设备到货准确核对无误后,方可进行基础施工及工艺管线预制工作。

4.2.2 泵进出口的法兰、地脚螺栓均由厂家配套供应,同时提供相对应的螺栓、螺母和垫片。

5 管道安装要求

5.1 管道安装执行标准

《石油化工剧毒、可燃介质管道工程施工及验收规范》SH 3501—2002

5.2 试压及探伤要求

《石油化工剧毒、可燃介质管道工程施工及验收规范》SH 3501—2002

5.3 其他说明

管架根据现场情况适当修改。执行标准《中华人民共和国管架标准图》HG/T 21629—1999。

6 工艺管道设计

图例及缩写词见图 9321-810JL/A-042 第 1 张。

7 设备及管道防腐涂漆要求

7.1 设备及管道涂漆材料

底漆:醇酸防锈漆(红丹)两遍

面漆:醇酸磁漆(CO4-42)两遍

7.2 埋地管线需做加强级石油沥青防腐涂层。

顺序为:沥青底漆—沥青—玻璃布—沥青—玻璃布—沥青—玻璃布—沥青—聚氯乙烯工业膜。

7.3 管线涂漆颜色执行《工业管路的基本识别色和识别符号》GB 7231—87。

7.4 施工执行《工业设备、管道防腐蚀工程施工及验收规范》HGJ 229—91。

8 静电接地

所有设备及管道的静电接地,按下列规范实施:

《石油化工静电接地设计规范》SH 3097—2000

《化工企业静电接地安装通用图》CD 90B4—88。

物料管线需静电接地。管线的静电接地点之间距离为 60m,接地电阻均不应大于 4Ω。管道连接处(如阀门、法兰等)不能保持良好的金属接触时(指电阻>0.03Ω),应用金属线加以跨接(有 6 个或 6 个以上螺栓连接的法兰,可不必跨接)。

施工方法参见管道静电跨接原理图。

9 特殊说明

设备布置及管道布置均按设计内容分卸车栈台、新增乙醇罐区、付油泵棚、卧罐区共四个区布置。

编 制	校 对	审 核		