

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB/T 50837 — 2013

有色金属冶炼工程制图标准

Standard for non-ferrous metal refinery drawings

2013 — 08 — 08 发布

2014 — 03 — 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

有色金属冶炼工程制图标准

Standard for non-ferrous metal refinery drawings

GB/T 50837 - 2013

主编部门：中国有色金属工业协会

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 1 4 年 3 月 1 日

中国计划出版社

2013 年 北 京

中华人民共和国国家标准
有色金属冶炼工程制图标准

GB/T 50837-2013



中国计划出版社出版

网址: www.jhpress.com

地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 3 层

邮政编码: 100038 电话: (010) 63906433 (发行部)

新华书店北京发行所发行

北京世知印务有限公司印刷

850mm×1168mm 1/32 3.25 印张 81 千字

2014 年 1 月第 1 版 2014 年 1 月第 1 次印刷



统一书号: 1580242·144

定价: 20.00 元

版权所有 侵权必究

侵权举报电话: (010) 63906404

如有印装质量问题, 请寄本社出版部调换

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 106 号

住房和城乡建设部关于发布国家标准 《有色金属冶炼工程制图标准》的公告

现批准《有色金属冶炼工程制图标准》为国家标准，编号为 GB/T 50837—2013，自 2014 年 3 月 1 日起实施。

本标准由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2013 年 8 月 8 日

前 言

本标准是根据住房和城乡建设部《关于印发〈2008 年工程建设标准规范制订、修订计划(第二批)〉的通知》(建标〔2008〕105 号)的要求,由中国恩菲工程技术有限公司会同有关单位共同编制完成。

在本标准编制过程中,编制组进行了广泛深入的调查研究,认真总结了国内有色金属冶炼行业工程制图的实践经验,并在广泛征求意见的基础上,通过反复讨论、修改和完善,最后经审查定稿。

本标准共分 5 章,主要内容为:总则、基本规定、图形及画法、主要图纸类别及绘制、图例。

本标准由住房和城乡建设部负责管理,由中国有色金属工业工程建设标准规范管理处负责日常管理,由中国恩菲工程技术有限公司负责具体技术内容的解释。本标准在执行过程中,请各单位注意总结经验,积累资料,如发现有需要修改和补充之处,请将意见反馈至中国恩菲工程技术有限公司(地址:北京市海淀区复兴路 12 号,邮政编码:100038),以供今后修改时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人名单:

主 编 单 位:中国恩菲工程技术有限公司

参 编 单 位:长沙有色冶金设计研究院有限公司

中国瑞林工程技术有限公司

昆明有色冶金设计研究院股份公司

西安有色冶金设计研究院

沈阳铝镁设计研究院有限公司

贵阳铝镁设计研究院有限公司

主要起草人:傅建国 殷书岩 陈智和 余智艳 师家安

姚 远	齐忠昱	刘 迅	李少龙	张春生
舒见义	韩安玲	张 哲	宋冬根	陈才荣
吴桂荣				
主要审查人:徐志强	邓孟俐	徐庆新	王文禧	章颂泰
赵 岗	潘晓临	王永香	柴 有	何纯海
葛艳彪				

目 次

1	总 则	(1)
2	基本规定	(2)
2.1	图面要求	(2)
2.2	图纸幅面及图框规格	(2)
2.3	图纸标题栏	(5)
2.4	比例	(6)
2.5	图线	(7)
2.6	字体及书写	(9)
3	图形及画法	(10)
3.1	投影及视图	(10)
3.2	尺寸标注	(12)
3.3	标高	(19)
4	主要图纸类别及绘制	(21)
4.1	一般规定	(21)
4.2	图纸目录	(21)
4.3	工艺流程框图(BFD)	(23)
4.4	工艺流程图(PFD)	(24)
4.5	工艺流程及过程控制图(P&ID)	(25)
4.6	配置图	(26)
4.7	安装图	(28)
4.8	管道图	(29)
5	图 例	(34)
5.1	工艺流程及管线设计常用图例	(34)
5.2	配置图及其他设计常用图例	(64)

本标准用词说明	(7 1)
引用标准名录	(7 2)
附：条文说明	(7 3)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Basic requirement	(2)
2.1	Requirement of drawing	(2)
2.2	Drawing size and boundary format	(2)
2.3	Drawing title bar	(5)
2.4	Scale	(6)
2.5	Drawing line	(7)
2.6	Font and writing	(9)
3	General drawing requirement	(10)
3.1	Projection and view	(10)
3.2	Dimension	(12)
3.3	Elevation	(19)
4	Classify and draw the main drawing	(21)
4.1	General requirement	(21)
4.2	Drawing contents	(21)
4.3	Block flow diagram(BFD)	(23)
4.4	Process flow diagram(PFD)	(24)
4.5	Process and instrument diagram(P&ID)	(25)
4.6	Layout drawing	(26)
4.7	Installation drawing	(28)
4.8	Piping drawing	(29)
5	Legend	(34)
5.1	Legend of process flow and pipeline drawing	(34)
5.2	Legend of general layout and others	(64)

Explanation of wording in this standard	(7 1)
List of quoted standards	(7 2)
Addition; Explanation of provisions	(7 3)

1 总 则

1.0.1 为统一有色金属冶炼工程设计制图技术要求,实现制图标准化,提高制图效率,保证图面质量,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于有色金属冶炼工程各咨询、设计阶段的工程制图。

1.0.3 本标准中未作规定的图例、符号和代号,可根据需要在本标准的基础上扩充,并应在图纸上注明。

1.0.4 有色金属冶炼工程的制图,除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 基本规定

2.1 图面要求

2.1.1 在符合各咨询、设计阶段内容深度要求的前提下,制图应简明、清晰、易懂。

2.1.2 工程咨询和设计图纸的简化汉字、计量单位、名称及符号,应符合国家现行有关法规、规定。

2.1.3 图纸应根据不同咨询、设计阶段采用适当的图纸幅面和比例;图面布局应合理,图面表达设计内容应完整、简明,图形投影应正确;图中数字、文字表示应准确。

2.2 图纸幅面及图框规格

2.2.1 图纸幅面应符合表 2.2.1 的规定。

表 2.2.1 图纸基本幅面尺寸(mm)

幅面代号	幅面尺寸 $B \times L$
A0	841×1189
A1	594×841
A2	420×594
A3	297×420
A4	210×297

2.2.2 必要时,图纸幅面(图 2.2.2)可按表 2.2.2 的规定选用。

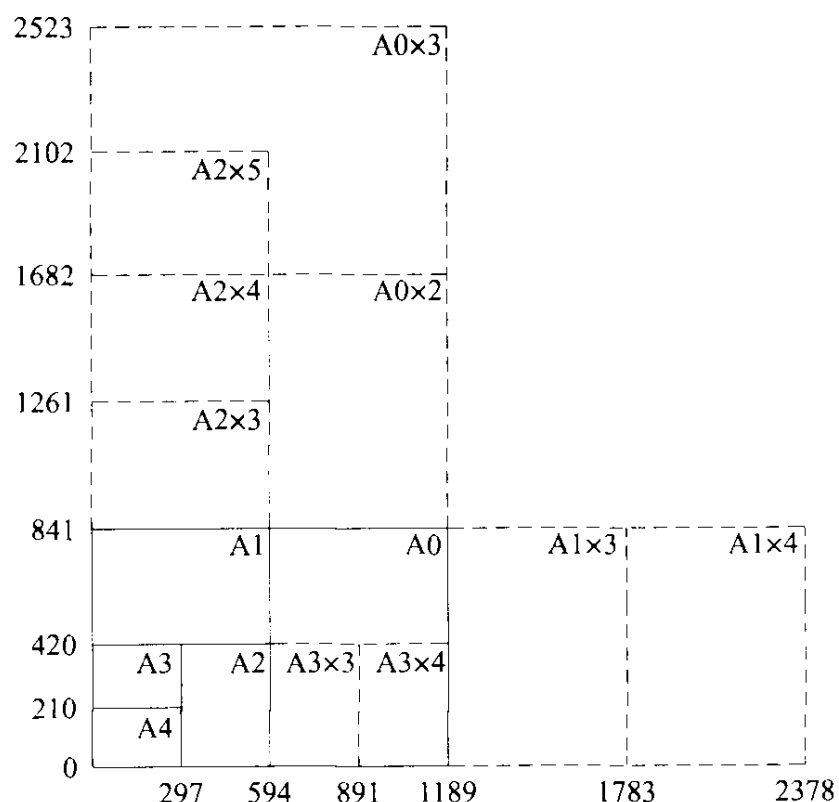


图 2.2.2 图纸的幅面尺寸

实线—基本幅面；虚线—加长幅面

表 2.2.2 加长幅面(mm)

幅面代号	幅面尺寸 $B \times L$
$A0 \times 2$	1189×1682
$A0 \times 3$	1189×2523
$A1 \times 3$	841×1783
$A1 \times 4$	841×2378
$A2 \times 3$	594×1261
$A2 \times 4$	594×1682
$A2 \times 5$	594×2102
$A3 \times 3$	420×891
$A3 \times 4$	420×1189
$A3 \times 5$	420×1486

2.2.3 图框格式(图 2.2.3-1、图 2.2.3-2、图 2.2.3-3)应采用留有装订边格式。图纸幅面和图框规格应符合表 2.2.3 的规定。

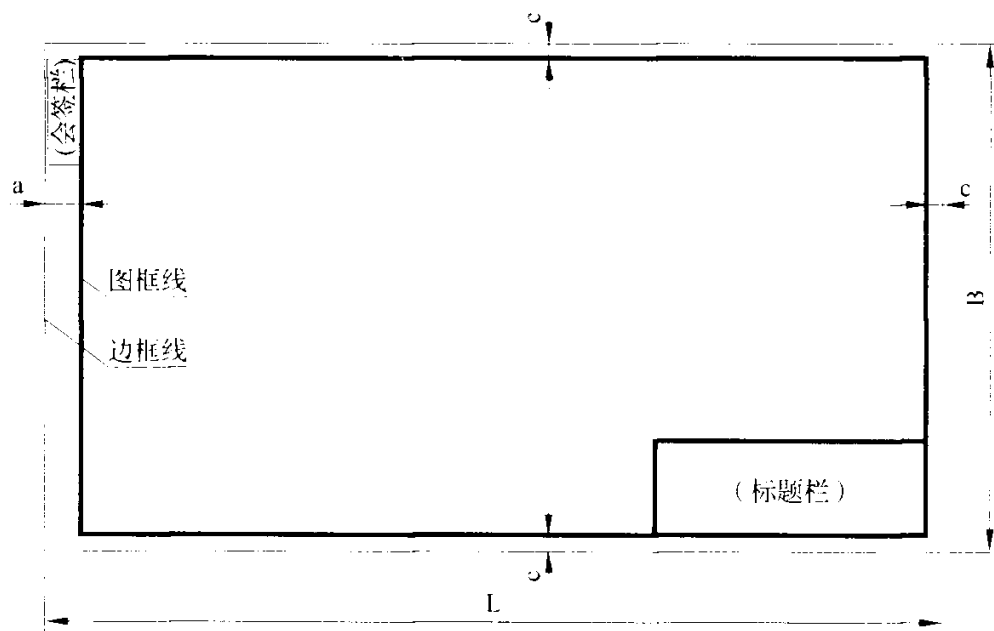


图 2.2.3-1 A0、A1、A2、A3 图纸横式幅面

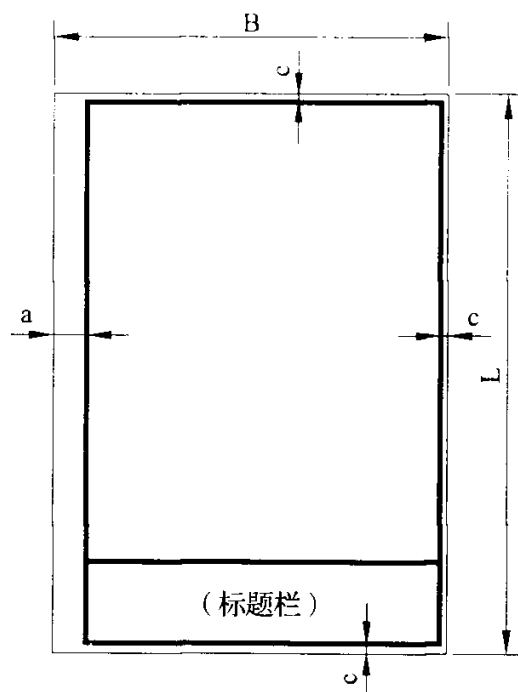


图 2.2.3-2 A4 图纸立式幅面

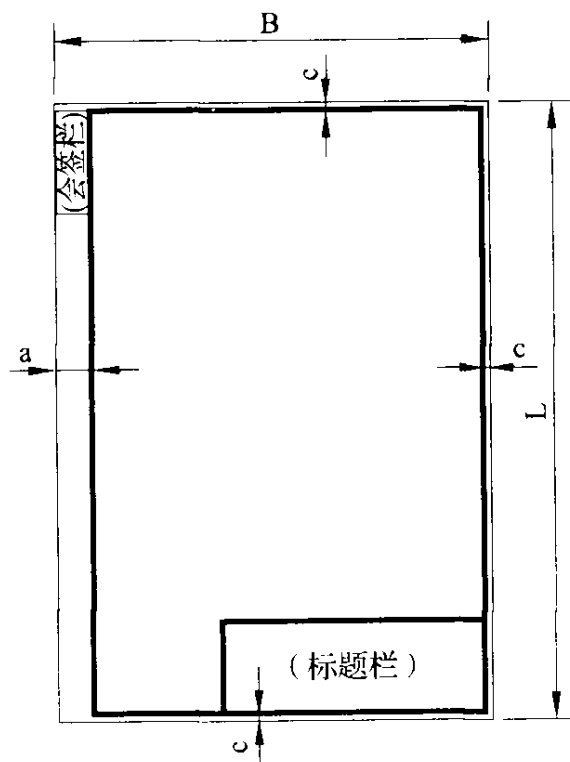


图 2.2.3-3 A0、A1、A2 图纸立式幅面

表 2.2.3 图纸幅面及图框规格(mm)

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297
a	25				
c	10			5	
规格系数	2	1	0.5	0.25	0.125

2.3 图纸标题栏

2.3.1 图纸应设有标题栏,内容应包括工程名称、图纸名称、设计阶段、设计日期、版本、设计者和各级审核者等。标题栏宜位于图纸右下角。A4 图纸宜位于图纸下边,亦可位于图纸上边。

2.3.2 国外工程的设计图纸标题栏应注释外文,国内工程的设计图纸无特殊要求时,可不注释外文。

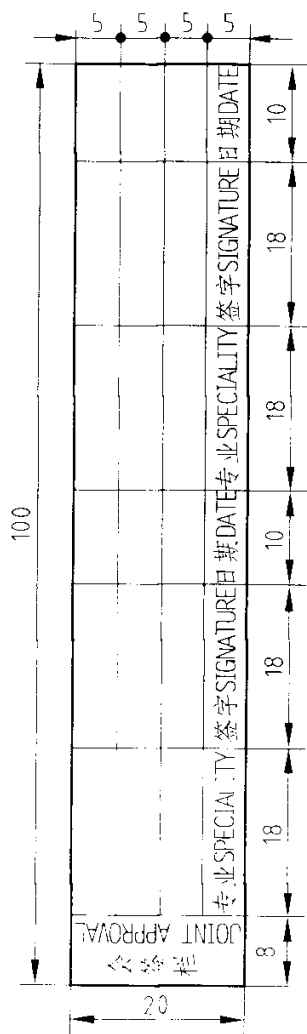


图 2.3.5-1 会签栏格式

2.3.3 竣工图图纸标题栏应符合下列规定：

1 竣工图与原施工图不一致应重新制图时，在图纸标题栏格式中的设计阶段栏应填写竣工图。

2 竣工图与原施工图完全一致时，可在原施工图图纸标题栏左边加盖竣工图签章，签章应注明“竣工图”，签章内容应包括施工单位、工程名称、编制人、审核人、技术负责人、编制日期、监理单位、现场监理、总监。

2.3.4 复用已有整套或部分图纸时，鉴定人应在原图纸标题栏左边加盖复用图签章，签章应注明“复用图”，签章内容应包括鉴定人、审核人、工程名称、工程号和编制时间等。

2.3.5 图纸内容需要几个专业共同确认时，应在图纸内框外左上角设会签栏，并应注明“会签栏”，内容应包括专业、签名和日期等(图 2.3.5-1)。

2.4 比 例

2.4.1 图纸应按比例绘制。不能按比例绘制时，应加以说明。

2.4.2 制图应选取适当比例。制图比例宜按 $1:(1,2,5) \times 10^n$ 系列选用，特殊情况时可按 $1:(1.5,2.5,3,4,6) \times 10^n$ 系列选用。

2.4.3 比例的表示方法和注写位置应符合下列规定：

1 比例应采用阿拉伯数字表示。

2 制图比例宜标注在标题栏中，图中有多种比例时，其他比例应写在相应视图名的下方(图 2.4.3)。

平面图	$\frac{1-1}{1:50}$
-----	--------------------

图 2.4.3 视图比例标注法

2.4.4 有色金属冶炼工程图常用比例可按表 2.4.4 选取。

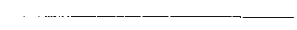
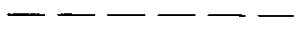
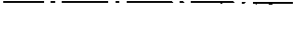
表 2.4.4 有色金属冶炼工程图常用比例

图纸类别	常用比例
总平面布置图	1:2000, 1:1000, 1:500
配置图	1:200, 1:100, 1:50
管道配置图	1:500, 1:200, 1:100, 1:50, 1:25
安装图	1:100, 1:50, 1:20, 1:10, 1:5
部件及大样图	1:20, 1:10, 1:5, 1:2, 1:1, 2:1
管道轴测图	可不按比例画

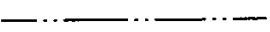
2.5 图 线

2.5.1 图样中图线名称、图线类型及一般用途应符合表 2.5.1 的规定。

表 2.5.1 图线名称、类型及一般用途

名称	线型	线宽	一般用途
实线	粗	 d	可见轮廓线
	中粗	 $0.5d$	文字下划线、剖切线
	细	 $0.25d$	尺寸线、尺寸界限、剖面线引出线
虚线	粗	 d	不可见轮廓线
	中粗	 $0.5d$	
	细	 $0.25d$	
点划线	粗	 d	轨道
	中粗	 $0.5d$	
	细	 $0.25d$	中心线、对称线、轴线

续表 2.5.1

名称		线型	线宽	一般用途
双点划线	粗		d	假想轮廓线、边界线、断开线、起重设备轨道及图形
	中粗		$0.5d$	
	细		$0.25d$	
折断线			$0.25d$	断开界线
波浪线			$0.25d$	断开界线
断开线			$0.25d$	断开界线

2.5.2 图线的宽度可分为粗、中粗和细,三种线的宽度比例应为 $4:2:1$ 。粗线宽度 d 应按图样的大小和复杂程度,应在 $0.5\text{mm} \sim 2\text{mm}$ 图线宽度的推荐系列中选择,CAD 制图的图线宽度可按表 2.5.2 规定确定。

表 2.5.2 CAD 制图的图线宽度(mm)

组别		1	2	3	4	5
线宽	粗(d)	2.0	1.4	1.0	0.7	0.5
	中粗($0.5d$)	1.0	0.7	0.5	0.35	0.25
	细($0.25d$)	0.5	0.35	0.25	0.18	0.13

2.5.3 同一图纸上同类图线的宽度应保持一致,平行线间隔不应小于粗线宽度的 2 倍,且不得小于 0.7mm 。

2.5.4 图线绘制时,应符合下列规定:

- 1 绘制圆的中心线时,圆心应为线段的交点。
- 2 点划线和双点划线的首末两段,应为线段,不应为点。
- 3 当图形比较小,用细点划线绘制有困难时,可用细实线代替。
- 4 采用折断线折断时,直线段应全部通过被折断的图面。当图形要素相同,有规律分布时,可采用中断的画法,中断处应以两条平行的折断线或细双点划线表示。

2.6 字体及书写

2.6.1 图纸中的各种文字字体、符号、字母代号、尺寸数字等的字号大小,应根据不同图纸的图面、表格、标注、说明、附注等功能需要选取,可选择采用计算机文字输入统一标准中的一种或几种,但应排列整齐、间隔均匀、布局清晰。

2.6.2 图纸中的汉字应符合国家现行有关标准规定。

2.6.3 字体高度 h 的公称尺寸系列应为 2.5、3.5、5、7、10、14、20mm。书写更大的字时,其字体高度应按 $\sqrt{2}$ 的比率递增。汉字高度 h 不应小于 2.5mm,汉字宽度与高度可按表 2.6.3 规定选取。同一图纸中的字母及数字应采用一种形式的字体。

表 2.6.3 汉字宽度与高度配比(mm)

字高 h	20	14	10	7	5	3.5	2.5
字宽 d	14	10	7	5	3.5	2.5	1.8

2.6.4 拉丁字母、希腊字母或阿拉伯数字,需写成斜体字时,其斜度应从字的底线逆时针向上倾斜 75° 。

2.6.5 图纸中表示数量的数字,应采用阿拉伯数字表示。

3 图形及画法

3.1 投影及视图

3.1.1 设计图纸应准确表达设计意图,应画出设计对象的可见部分,必要时也可画出不可见部分。可见部分应采用实线,不可见部分应采用虚线表示。

3.1.2 视图应按正投影法绘制,并应采用第一角画法;图纸视图的布置关系应符合图 3.1.2 的规定。正视图宜位于图纸幅面的左上方,俯视图宜位于正视图的下方,侧视图宜位于正视图的右方。

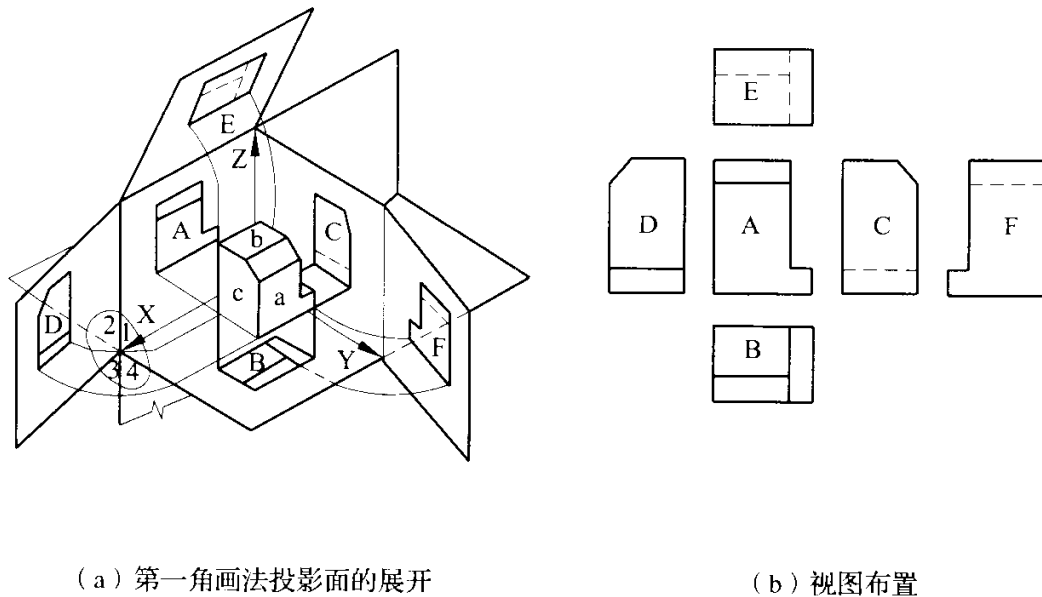


图 3.1.2 正投影法第一角画法的投影面展开和视图布置关系

3.1.3 指示斜视或局部视图投影方向应以箭头表示,并应用大写字母标注(图 3.1.3)。

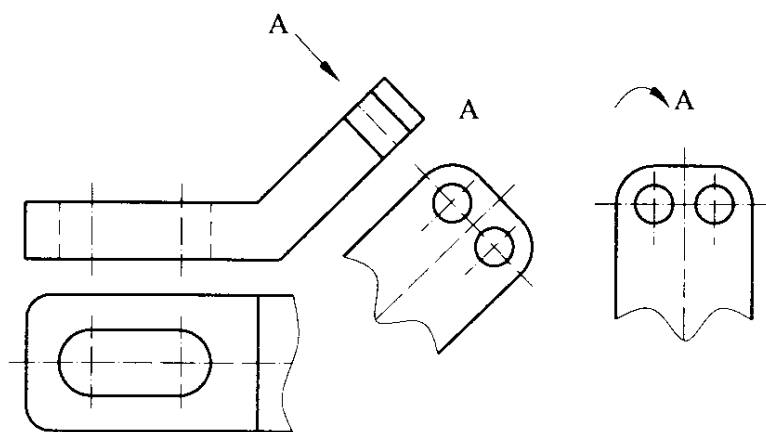


图 3.1.3 指示斜视或局部视图画法

3.1.4 剖视图在剖切面的起讫处和转折处的剖切线应用断开线表示,其起讫处不应与图形的轮廓线相交,并不得穿过尺寸数字和标题。在剖切线的起讫处应画出箭头表示投影方向,并应用大写字母标注(图 3.1.4)。

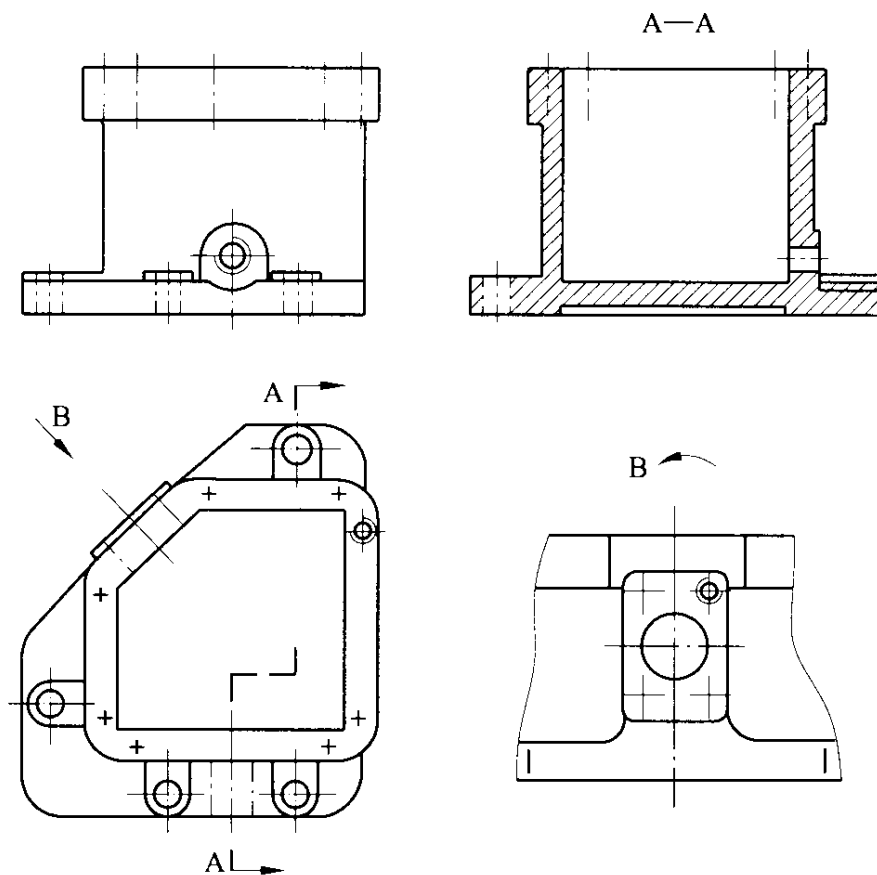


图 3.1.4 剖切面画法

3.1.5 当图形中需要详细表示时,可画局部放大图,放大部分应用细实线引出并编号,宜采用罗马字母标注,亦可用英语大写字母标注(图 3.1.5)。

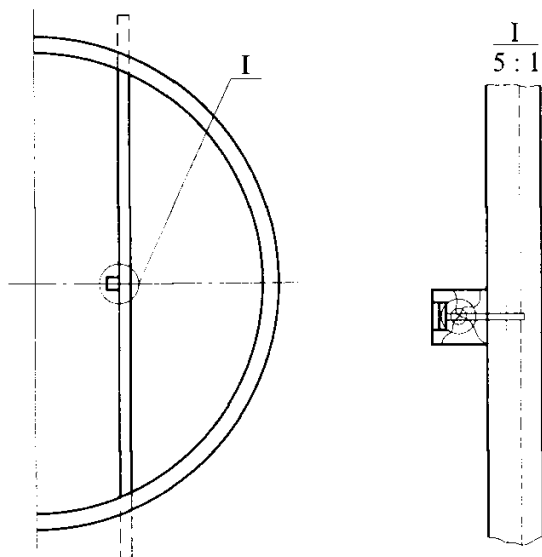


图 3.1.5 局部放大画法

3.1.6 采用折断线形式只绘出部分图形时,折断线应通过剖切处的最外轮廓线(图 3.1.6),带坐标网的图样不得用折断线画法。

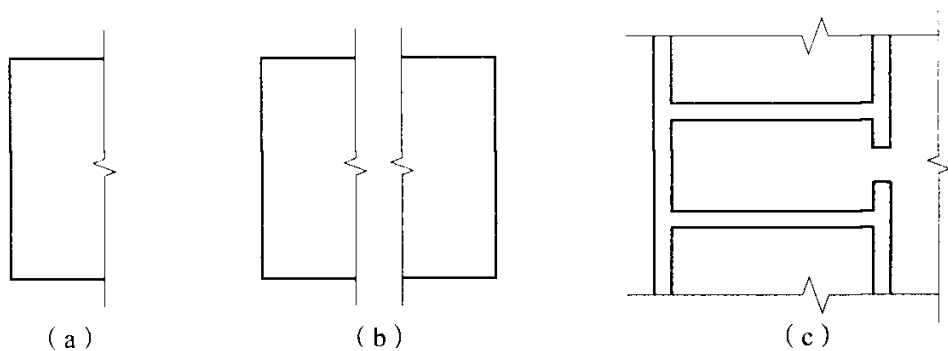


图 3.1.6 折断线画法

3.2 尺寸标注

3.2.1 图样的尺寸应以标注的尺寸数值为准,同一尺寸应只标注一次,并应标注在表示该结构最清晰的图形上;无助于表达设计意

图的尺寸不应标注。

3.2.2 图中标尺寸,标高应以米为单位,其他尺寸应以毫米为单位。当采用其他单位时应在图样中注明。

3.2.3 图样上的尺寸应包括尺寸界限、尺寸线、尺寸数字和尺寸起止符号(图 3.2.3-1),并应符合下列规定:

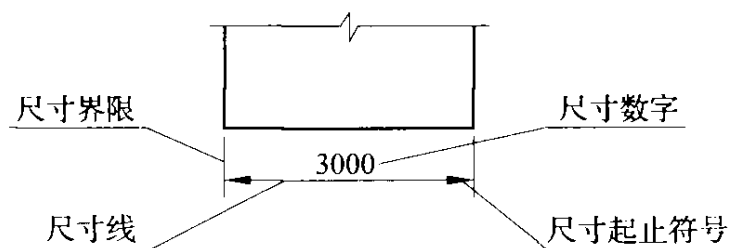


图 3.2.3-1 尺寸的组成

1 尺寸界线应采用细实线绘制,并应由图形的轮廓线、轴线或对称中心线处引出,也可利用轮廓线、轴线或对称中心线作尺寸界线(图 3.2.3-2)。尺寸界线应与被注长度垂直,其中一端宜离开图样轮廓线不小于 1mm,另一端宜超出尺寸线 1mm~2mm。

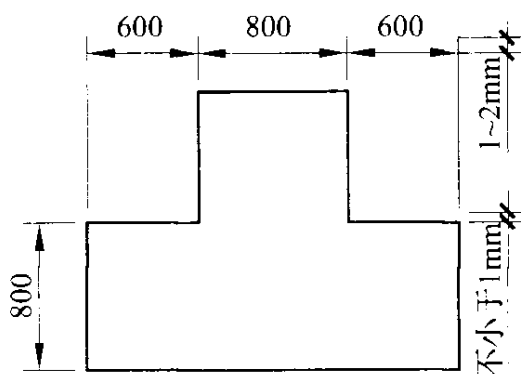


图 3.2.3-2 尺寸界线

2 尺寸线应采用细实线绘制,并应与被标注的线段平行,图样的任何图线不得作尺寸线。

3 尺寸线端部可采用实心箭头、斜线或圆点(图 3.2.3-3),并宜按箭头、斜线、圆点顺序选用。同一张图样中,应采用同一种尺寸线终端形式。尺寸线终端采用箭头形式时,箭头长度宜为其尾部宽度的 3 倍~4 倍,当采用箭头位置不够时,可用圆点或斜线

代替箭头(图 3.2.3-4)。尺寸线终端采用斜线形式时,尺寸线和尺寸界线应互相垂直,斜线应用中粗实线绘制,其倾斜方向应与尺寸界线呈 45° 夹角(图 3.2.3-3),长度宜为 $2\text{mm}\sim 3\text{mm}$ 。

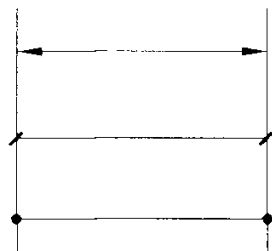


图 3.2.3-3 尺寸线端部形式
示意(一)

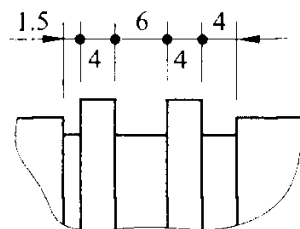


图 3.2.3-4 尺寸线端部形式
示意(二)

3.2.4 尺寸数字标注应符合下列规定:

1 尺寸数字的注写方向宜按图 3.2.4-1 所示的方向注写。尺寸数字不宜在 30° 斜线区内注写,当无法避免时,应按图 3.2.4-2 所示进行标注。

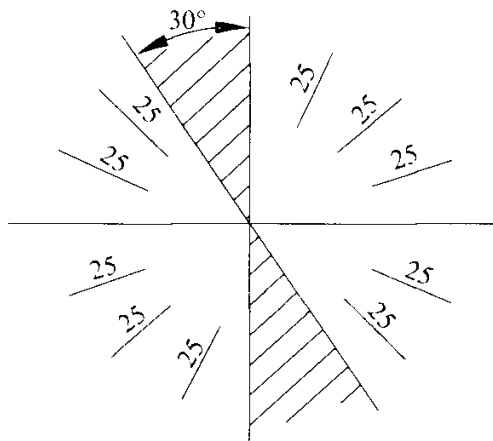


图 3.2.4-1 尺寸数字的注写方向

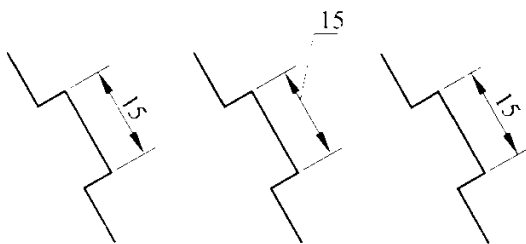


图 3.2.4-2 斜线注写方法

2 水平尺寸线数字应标注在尺寸线的上方中部,垂直方向尺寸线数字应标注在尺寸线的左侧中部。没有足够的注写位置时,最外边的尺寸数字可注写在尺寸界线的外侧,中间相邻的尺寸数字可错开注写,也可引出注写。

3 尺寸数字宜注写在图样轮廓线以外,不应与图线、剖面线、文字及符号等相交,无法避免相交时,应将尺寸数字处的图线断开。

4 互相平行的尺寸线,应从被标注的图样轮廓线由近向远整齐排列,小尺寸数字应离轮廓线较近,大尺寸数字应离轮廓线较远(图 3.2.4-3)。

5 图样轮廓线以外的尺寸,距图样最外轮廓线之间的距离,不宜小于 10mm。平行排列的尺寸线的距离,宜为 7mm~10mm,并宜保持一致(图 3.2.4-3)。

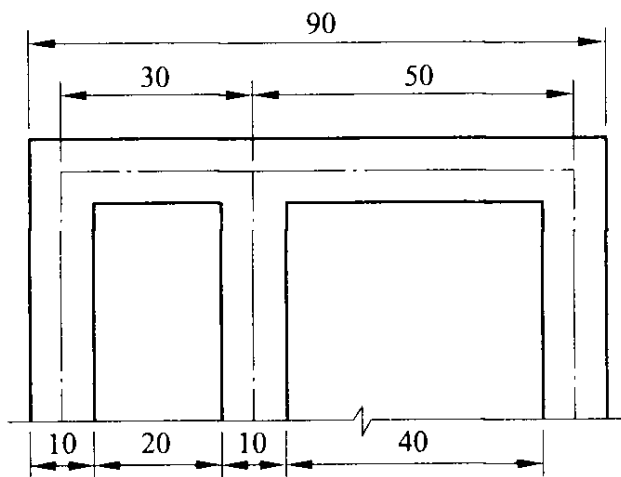


图 3.2.4-3 尺寸的排列

3.2.5 圆弧、圆和球的尺寸应按下列要求标注：

1 圆弧半径的尺寸线,一端应经过圆心,另一端画箭头应指到圆弧;半径数字前应加注半径符号“R”(图 3.2.5-1)。

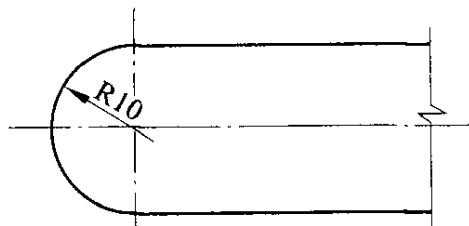


图 3.2.5-1 圆弧半径标注

2 较小圆弧半径尺寸线可按图 3.2.5-2 的形式标注。

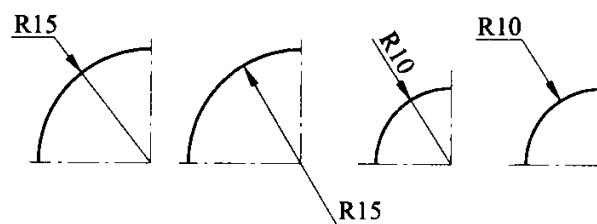


图 3.2.5-2 较小圆弧半径的标注

3 较大圆弧半径尺寸线可按图 3.2.5-3 的形式标注。

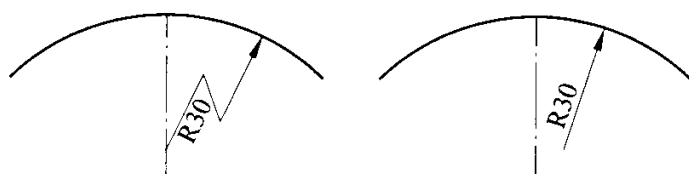


图 3.2.5-3 较大圆弧半径的标注

4 标注圆的直径时,应在数字前加注直径符号“ ϕ ”;在圆内标注的直径尺寸线应通过圆心,两端应画箭头指至圆弧;圆的直径尺寸也可标注在圆外(图 3.2.5-4)。

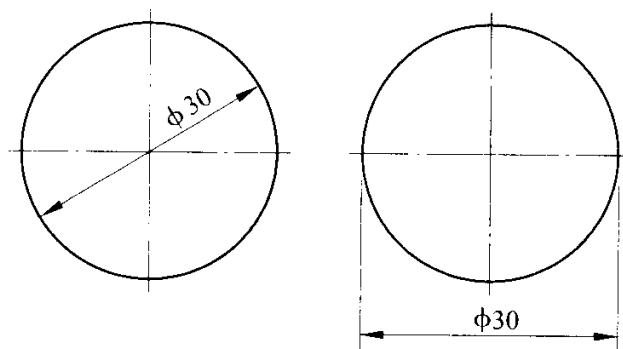


图 3.2.5-4 圆直径的标注

5 较小圆的直径尺寸可在圆外标注(图 3.2.5-5)。

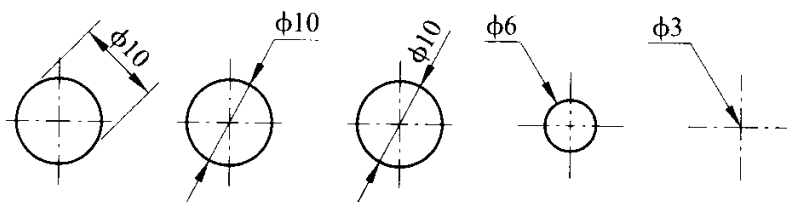


图 3.2.5-5 较小圆直径的标注

6 标注球的直径时,应在尺寸数字前加注符号“S ϕ ”;标注球的半径时,应在尺寸数字前加注“SR”;注写方法应与圆弧半径和圆直径的尺寸标注方法相同。

3.2.6 角度、弧长及弦长的尺寸应按下列要求标注:

1 角度的尺寸线应以圆弧表示,其圆心应为该角的顶点,尺寸线端部应以箭头表示,圆弧内没有足够位置画箭头时,可在尺寸界线外画箭头或用圆点代替。角度的数字宜写成水平方向并注写在尺寸线的中断处,也可标注在尺寸线内侧或外侧或引出标注(图 3.2.6-1)。

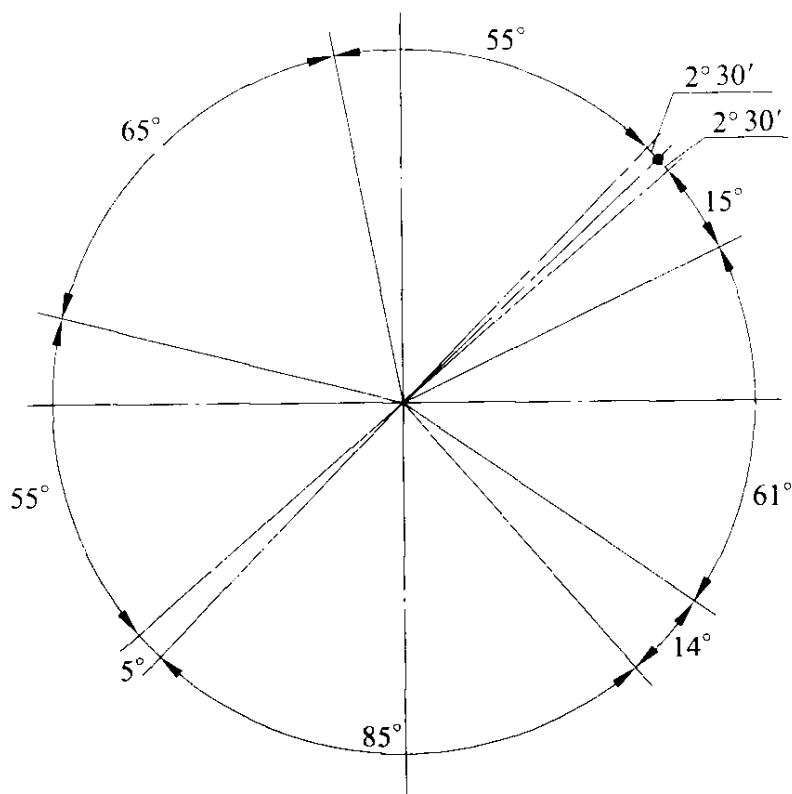


图 3.2.6-1 角度标注

2 标注圆弧的弧长时,尺寸线应以该圆弧同心的圆弧线表示,尺寸界线应平行于该弧所对圆心角的角平分线,尺寸线端部应以箭头表示,弧长数字上方应加注圆弧符号“ $\frown$ ”(图 3.2.6-2)。

3 标注圆弧的弦长时,尺寸线应以平行于该弦的直线表示,尺寸界线应垂直于该弦(图 3.2.6-3)。

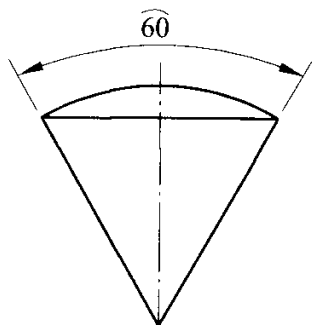


图 3.2.6-2 弧长标注

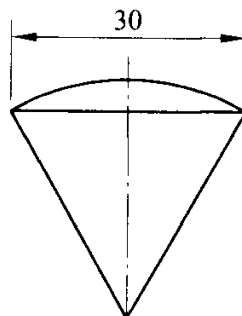


图 3.2.6-3 弦长标注

3.2.7 薄板厚度、坡度、简化尺寸应按下列要求标注：

1 薄板板面标注板厚尺寸时，应在厚度数字前加注厚度符号“t”(图 3.2.7-1)。

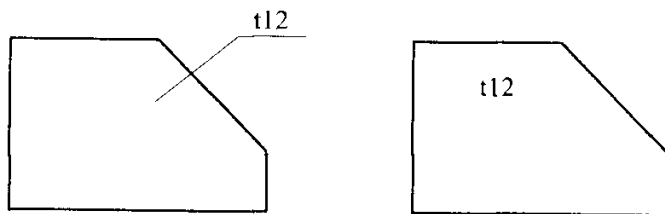


图 3.2.7-1 薄板厚度标注

2 标注坡度或斜度时，在坡度或斜度数字的下方，应加注坡度符号“ $\rightarrow$ ”，其箭头应指向下坡方向，坡度数字可用百分数(0.5%)、小数(0.005 或 $i=0.005$)、比例数(1:2)表示(图 3.2.7-2)。



图 3.2.7-2 坡度标注

3 构件要求完全相同时，可只标注其中一个要求的尺寸(图 3.2.7-3)。

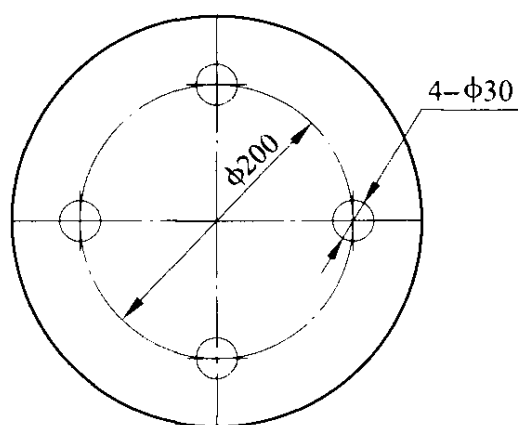


图 3.2.7-3 相同要求尺寸标注

3.2.8 当用折断方法表示视图、剖视和剖面时,尺寸应完全标出,尺寸数字应按未折断前的尺寸标注。视图、剖视或剖面只画到对称轴线或断裂部分处时,尺寸线应画过对称线或断裂线,箭头应只需画在有尺寸界线的一端(图 3.2.8)。

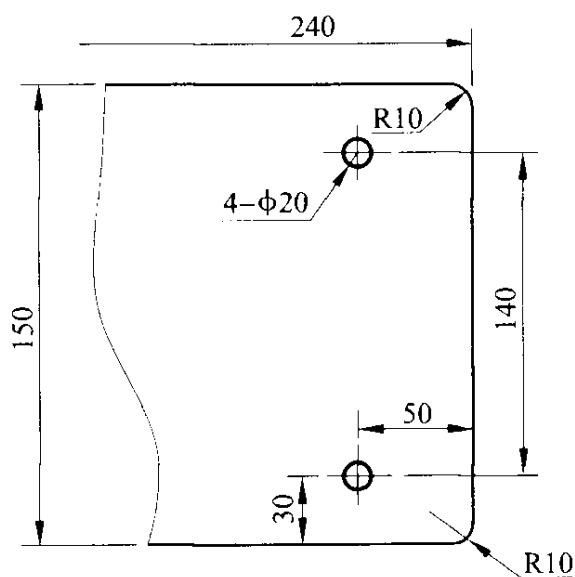


图 3.2.8 有折断线时的尺寸标注

3.3 标 高

3.3.1 图中宜标注相对标高。标注绝对标高时,应注明与相对标高的关系。设计图上相对标高宜包括一般标高、中心标高、顶部标高和底部标高,绝对标高宜包括总平面图室外标高等。设计图上的标高符号应按表 3.3.1 规定确定。

表 3.3.1 标高符号

名 称		符 号
相对标高	一般标高	
	中心标高	
	顶部标高	
	底部标高	
绝对标高	总平面图室外标高	

3.3.2 标高符号应用细实线绘制,可根据在图样上的位置选用  和  符号,同一张图纸上的标高符号大小应一致[图 3.3.2(a)];受标注位置限制时,可按图 3.3.2(b)所示的形式绘制;标高具体画法见图 3.3.2(c)所示。

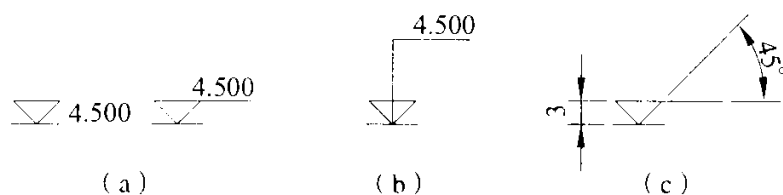


图 3.3.2 标高符号的绘制

3.3.3 当标高符号标注于水平线上时,其数字应表示该水平线段的标高;当标高符号标注于倾斜线上时,应表示该线段上该点的标高。

3.3.4 标高符号的尖端,应指在被注的高度或引出线上;尖端可向下或向上(图 3.3.4)。

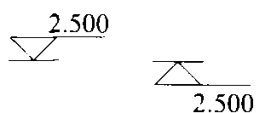


图 3.3.4 标高的指向

3.3.5 标高应以米为单位,宜精确到小数点以后第 3 位。正数标高数值前可不冠以“+”号,负数标高数值前应冠以“-”号,零标高应标注为±0.000。

4 主要图纸类别及绘制

4.1 一般规定

4.1.1 绘制的图纸表达方法应正确、完善、清晰,比例应适当,布置应匀称合理。

4.1.2 有色金属冶炼工程制图主要图纸类别应包括图纸目录、工艺流程框图(BFD),工艺流程图(PFD)、工艺流程及过程控制图(P&ID)、配置图、管道图及安装图等。

4.1.3 管道图和安装图样应按正投影法绘制。

4.2 图纸目录

4.2.1 图纸目录内容应包括单位名称、工程名称、工程编号、工程阶段、图号、图纸名称、编号、图纸规格、设计及审核等。

4.2.2 图纸目录可按图 4.2.2 的格式确定,各咨询、设计单位也可自行编制图纸目录格式。

4.3 工艺流程框图(BFD)

4.3.1 工艺流程框图(BFD)应按工艺流程顺序标明从原料到产品的整个工艺过程,应标明各个工序的主要进出物料及其走向。主要物料应包括原料、燃料、添加物、返回物、中间产物、产品、烟气及废弃物等。

4.3.2 标识应符合下列规定:

- 1 原料、主要辅料、中间产物、废弃物等名称下方应加一横粗实线。
- 2 最终产品在名称下方应加双实线,并应上粗下细。
- 3 各工序名称应加粗实线长方形外框。
- 4 工序名称不应用设备名称表示。
- 5 工序命名应表示工艺流程特点,可以工序的内容、性质、方法、特点等命名。

6 工序之间及工序与物料之间应以细实线联系,线段末端应画上指示物料走向的箭头。线段应以水平或垂直绘制。线段交叉处,应断开次要的线段;线段交叉过多时,可直接在线段引出处用文字说明其去向(图 4.3.1)。

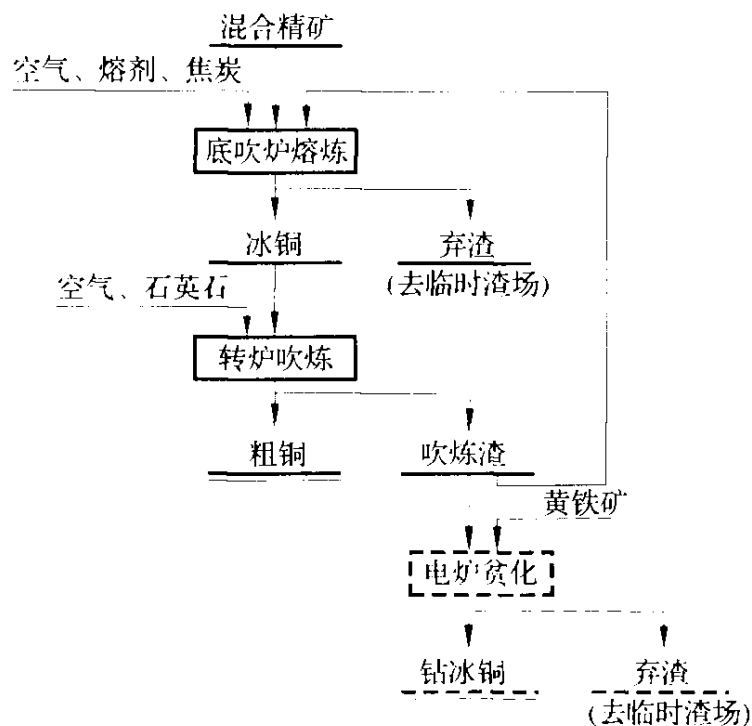


图 4.3.1 工艺流程示例

7 某一过程有备用方案时,备用方案工序名称外框线应用粗虚线表示,与该工序联系的线段应用细虚线表示(图 4.3.1)。

4.4 工艺流程图(PFD)

4.4.1 工艺流程图(PFD)应以设计采用的工艺流程框图(BFD)为依据,应用设备的简单外形图由左向右按顺序表示各工序采用的主要设备及其连接关系。工艺流程图(PFD)宜分区绘制。

4.4.2 设备外形图应用中实线绘制,主要物料应用示意图或物料名称加外框表示,宜在示意图下方标注物料名称。

4.4.3 设备外形可不按比例绘制,应用立面的简化图形表示,图形大小应相称。

4.4.4 不同工序采用规格相同的设备时,应按工序分别绘制,设备的图形应一致;同一工序相同设备均应在图上表示。

4.4.5 改建、扩建工程的原有设备应用细实线绘制。

4.4.6 备用方案设备应用中实线绘制,并应将备用方案部分加细虚线外框。

4.4.7 成套设备应用虚线框加文字说明表示,虚线框应用中虚线。

4.4.8 设备之间主物流应用粗实线连接,辅助物流应用中实线连接,应以箭头表示物流走向。连接线应水平或垂直绘制,线段交叉时,宜断开辅助物流,物料流线相同时,后绘线段应在交叉处断开。

4.4.9 设备示意图附近应注明设备位号,同时应在图形区域的上方或下方空白处注明设备的位号及名称。

4.4.10 工艺流程图宜采用 A1 或 A2 图纸。工艺流程图应符合下列要求:

- 1 设备在图面上的布置,流程流向宜为从左至右。
- 2 各工艺设备在图纸上的位置应符合各设备在工艺流程上的布置要求。

3 对于无高度要求的设备,在图面上的位置应符合流程流向;对有高差要求的设备应表示出高差。

4 一般工艺管线应由图纸左右两侧方向出入,并应与其他图纸上的管道连接。

5 所有出入图纸的管道,除可用介质代号表示公用工程物料管道的图纸连接外,均应带箭头,并应注出连接图纸号、介质名称和相接的设备位号等有关内容(图 4.4.10-1),箭头长度可根据图纸号的长度调整(图 4.4.10-2)。

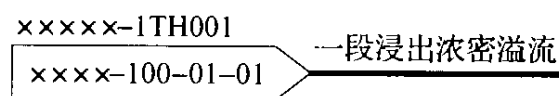


图 4.4.10-1 进入图纸管道表示方法

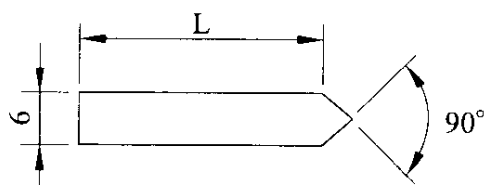


图 4.4.10-2 箭头形式及尺寸

4.5 工艺流程及过程控制图(P&ID)

4.5.1 工艺流程及过程控制图(P&ID)应在工艺流程图(PFD)的基础上绘制,并应包括下列内容:

1 设备绘制应包括下列内容:

- 1)设备名称和位号;
- 2)成套设备;
- 3)接管与连接方式;
- 4)标高;
- 5)排放要求。

2 管道绘制应包括下列内容:

- 1)管道编号;
- 2)阀门;

- 3)管道衔接;
 - 4)管口;
 - 5)伴热管或电伴热;
 - 6)埋地管;
 - 7)主要管件;
 - 8)取样点;
 - 9)特殊要求;
 - 10)成套设备接管;
 - 11)扩建管道与原有管道;
 - 12)装置内、外管道。
- 3 仪表绘制应包括下列内容:
- 1)在线仪表;
 - 2)调节阀;
 - 3)安全阀/呼吸阀(压力真空释放阀);
 - 4)设备附带仪表;
 - 5)仪表编号;
 - 6)联锁及信号;
 - 7)冲洗、吹扫;
 - 8)成套设备。

4 在 P&ID 中应将特殊的设计及安装要求标示,亦可作为注释单独列出。

4.6 配置图

4.6.1 配置图应按工艺设计要求,表示设备的总体配置,应包括设备和设施的位置,相互关系;设备与建筑物、构筑物的关系;操作和检修位置;厂房内的通道;物料的堆放场地以及必要的生活和辅助设施等。

4.6.2 配置图宜分区按比例绘制,配置图宜由平面配置图和剖视图组成。

4.6.3 配置图中应根据建筑图按比例绘出墙、柱、梁、门、窗、楼

梯、吊装孔、钢平台、栏杆等形象,建筑定位轴线编号应与建筑图一致,引线和圆圈应以细实线表示,圆圈直径应为 10mm。

4.6.4 非安装设备的图形应按比例绘制。图形应绘在经常停放的位置或通道上。图形数量可不与明细表上数量相符。

4.6.5 配置图可根据需要绘制局部视图、局部放大图。

4.6.6 平面配置图的绘制应符合下列规定:

1 平面配置图方向应与建筑图一致,也应与总平面图方向一致,平面图的长边宜与横式幅面图纸的长边一致。

2 在同一张图纸上绘制多于一层的平面图时,各层平面图宜按层数由低向高的顺序从左至右或从下至上布置。

3 多层配置时,应分层绘制平面图。每层平面图应包括该层平面之上至上层楼面之下的全部设备及设施。当互不遮盖或以局部剖视能清楚表示配置情况时,可不分层绘制,但应在平面图上标注各层平面标高。

4 设备及设施等应用粗实线表示;改建和扩建工程原有的设备、建筑物、构筑物以及与本图相连而不在本图编号的设备,应用细实线表示。

4.6.7 剖视图的绘制应符合下列规定:

1 剖视图的剖切线宜标在 $\nabla \pm 0.000$ 平面图上。剖视图不应绘出后面重叠和另有剖视图表示的部分。

2 对于较复杂的装置或有多层建(构)筑物的装置,当平面图表示不清楚时,可绘制多张剖视图或局部剖视图。

4.6.8 配置图的标注应符合下列规定:

1 配置图中应标注设备、吊车轨道、管道中心、烟囱、地坑及吊物孔等定位尺寸。

2 配置图中应标注地面、各楼层、操作平台、设备基础、吊车轨道、管道中心、烟囱顶、地坑和主要设备重要部位的相对标高。室内的运输车辆轨顶应标注相对标高,通往室外的运输车辆轨顶应标注相对标高及绝对标高。

- 3 配置图中应注明厂房、公用及辅助用房的名称。
 - 4 配置图中应注明设备编号或位号。
 - 5 剖视图的剖视符号应以罗马字 I-I、II-II 等标注。
- 4.6.9 设备明细表宜单独以表格形式表示,也可将设备明细表放置在 $\nabla \pm 0.000$ 平面配置图上。设备明细表应主要包括设备位号、设备名称、型号及规格、数量、电机或用电设备型号及功率等。

4.7 安 装 图

4.7.1 安装图的绘制应符合下列规定:

1 应表示设备的安装位置、安装方法、与部件和零件的安装关系,以及与相连的有关工艺设施和设备的联系关系;还应按比例绘出安装区域内建(构)筑物的梁、柱、板及孔洞。

2 安装图宜由平面图、剖面图、必要的局部放大图、局部视图组成。安装图应包括设备基础位置图。安装图可为单台设备安装图,也可为安装方式相同的多台设备安装图和区域安装图。

3 非标准安装部件、零件制造图可隶属设备安装图。

4.7.2 凡设备安装需要安装部件或非标准零件时,宜绘制安装图。

4.7.3 规格和安装方式相同的数台设备,且各台设备与相连的工艺设施、邻近建(构)筑物的关系已在配置图上表示清楚时,可只绘其中一台设备的安装图。

4.7.4 安装图上应标注设备与部件和零件相互间的关系尺寸;设备、部件、零件与建筑定位轴线的关系尺寸;设备、部件的标高或高度尺寸、角度及斜度等。

4.7.5 图面范围内的设备、部件、零件均应用粗实线表示。设备活动部分应用细虚线表示出活动的极限位置。相连的有关设备、部件、零件和建(构)筑物应用细实线表示。设备连续图形过长时,可用折断线或波浪线断开;设备与设备、设备与建(构)筑物距离太长时,可用折断线将尺寸线断开。

4.7.6 设备基础图应表示基础的外形、定位尺寸、标高以及基础

螺栓的位置、个数、规格和安装要求。

4.7.7 安装图图面画法应与配置图相同,安装图上的剖切符号宜采用大写字母 A—A、B—B 等表示。

4.7.8 安装图的设备编号应与配置图上的编号一致。单台设备的安装图,设备不应标注;安装图中的不同设备,在设备附近应用引出线与标注线直接标注设备编号和设备名称。

4.8 管道图

4.8.1 管道图应包括管道配置图和管道轴测图,管道配置图应包括平面配置图及剖视图,剖视图可根据具体情况确定是否绘制。

4.8.2 管道配置图画法应符合下列规定:

1 制图方法应符合下列规定:

1) 平面图上数根管道交叉、弯曲时,表示下部管道交叉、弯曲应将上部管道断开(图 4.8.2-1);

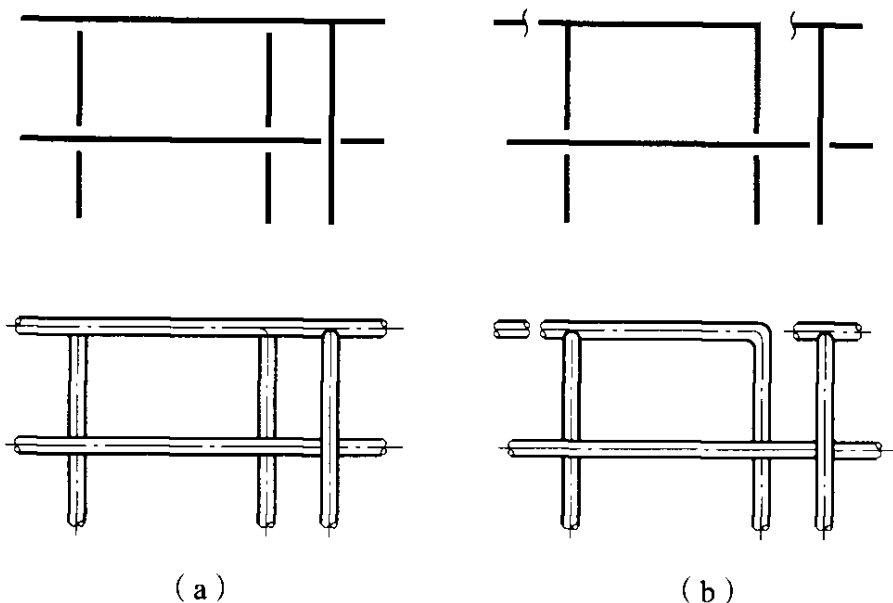


图 4.8.2-1 管道交叉画法示例

2) 数根管道重合时,平面图中仅表示最上面一根管道的管件和附件,如要表示下部管道的管件和附件时,应将上部管道断开(图 4.8.2-2);

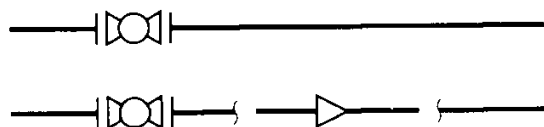


图 4.8.2-2 数根管道重合画法示例

- 3) 当两根管道重叠,下部管道有支管或转弯时,应将上部管道断开,将下部管道表示清楚(图 4.8.2-3);

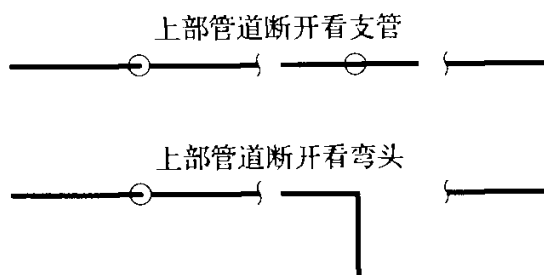


图 4.8.2-3 两根管道重合画法示例

- 4) 烟气管、风道等大型管道应按机械投影关系绘制,管道在图中宜用双粗实线表示;
- 5) 特殊管道如有衬砖、保温、防腐等要求时,应绘制管道剖面图,标明材料和有关尺寸,并在附注中详细说明施工技术要求。

2 当需要表示管道的某一部分或某一方面的布置时应画出其不可见部分。

3 剖视图内除应画出剖面图形外,还应画出沿投影方向看到的部分。剖视图和剖面图应按图 4.8.2-4 绘制。

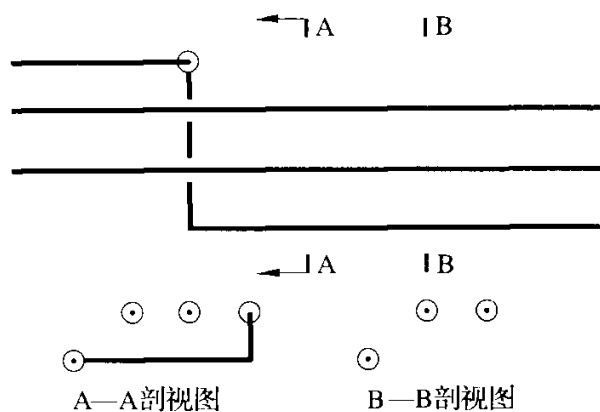


图 4.8.2-4 剖视图和剖面图示例

- 4 分层剖切剖面图应按层次以波浪线将各层分层绘制,波浪

线不应与任何图线重合(图 4.8.2-5)。

5 当图样内具有多个尺寸完全相同,且按一定规律连续排列的构造时,可只画出两端的或几个完整的构造,其余应以中心线或中心线交点表示(图 4.8.2-6)。

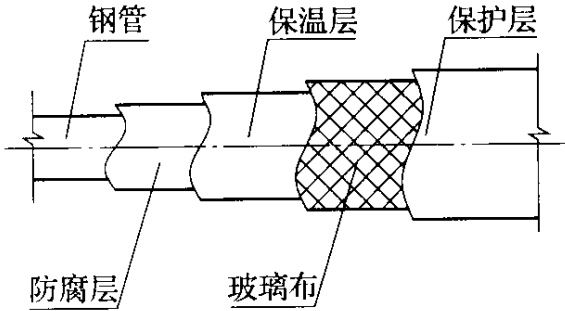


图 4.8.2-5 分层剖切图示

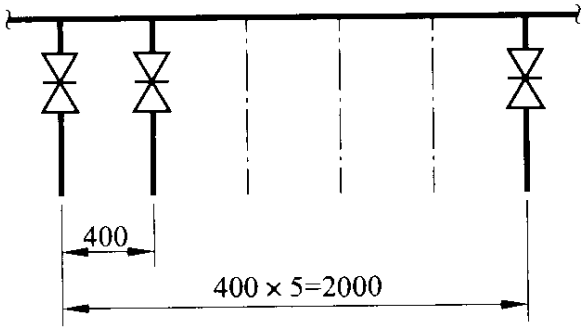


图 4.8.2-6 相同要素省略画法

4.8.3 管道轴测图画法应符合下列规定：

- 1 管道轴测图应为管道布置图对应的立体图,管道轴测图可不按比例绘制。
- 2 管道轴测图应绘制相连设备管口及设备名称。
- 3 轴测图中管道的走向应符合图 4.8.3 的规定。图中 N 方向与建筑坐标网的建北方向应一致。

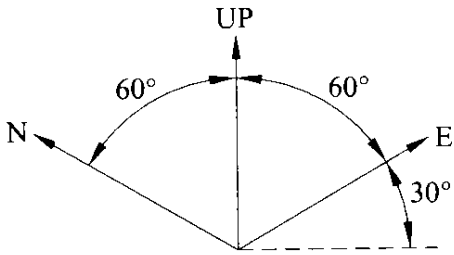


图 4.8.3 管道轴测图方位坐标

E—朝东;UP—朝上;虚线—水平方向

4 管道与设备连接时,应为标注尺寸,应绘制设备管口位置或设备中心线。

5 轴测图中管道等级和管口、阀门等的分界点应与流程一致。

6 管道轴测图应注明方位和偏差。对于有特殊要求的设备管口法兰的螺栓位置应在轴测图上表示。

7 管道轴测图应注明管道的坡度及坡向。

8 管道轴测图应注明相连设备管口、所穿楼板、平台及管道控制点标高。

9 各种管路附件应在图上标示。

10 管道轴测图中应表示装配用的特殊标记,应用圆点表示出焊缝条数和标注弯头角度。

11 控制点的种类和编号应与管道图和流程图一致。

12 应注明阀门编号或位号。

13 管架编号可在轴测图上表示。

4.8.4 管道标注应包括下列内容:

1 管道配置图标注应包括下列内容:

1) 输送的流体名称及流向;

2) 管道的坡度及坡向;

3) 管道的定位尺寸;

4) 管道标高;

5) 管道编号;

6) 管架编号;

7) 设备名称及编号。

2 管道轴测图标注应包括下列内容:

1) 输送的流体名称及流向;

2) 管道的坡度及坡向;

3) 管道标高及立管上阀门及管件标高;

4) 管道材料及规格;

5) 管道编号;

6)管段长度；

7)有关设备名称和设备编号或位号。

4.8.5 管道标注应符合下列规定：

1 输送介质可标注名称或介质代号。

2 管径尺寸应以 mm 为单位。需要表示管壁厚度的管材管径应以“外径壁厚”表示，不需要表示管壁厚度的管材管径应用公称通径 DN 表示。

3 当工艺管道为夹层套管时，应表示内、外直径，并应用斜线分开，内管应在前，外管应在后。

4 管道标注可按图 4.8.5 的方法进行标注。

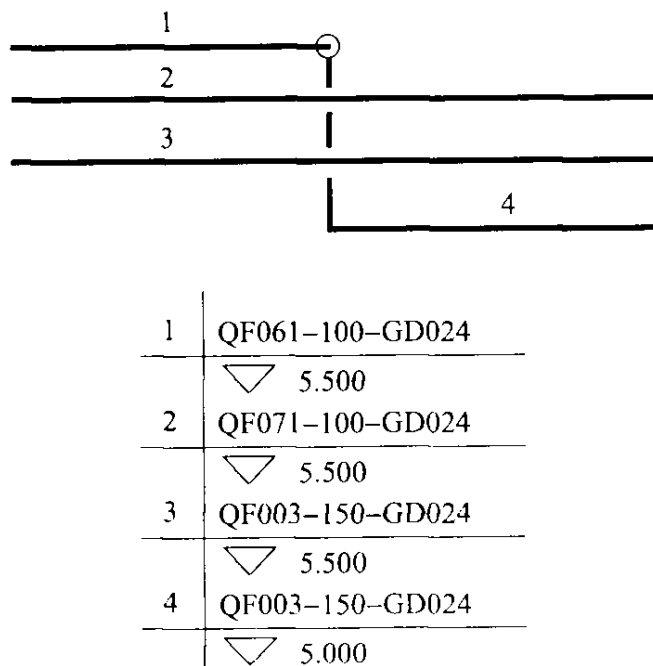


图 4.8.5 管道平面图标注

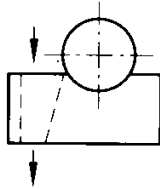
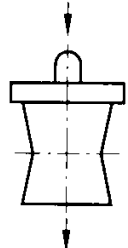
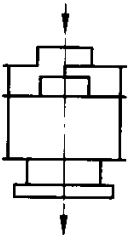
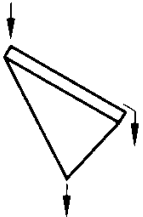
5 与外专业相接管道，可在管道标注内容附近标注有关图纸的图号。

5 图 例

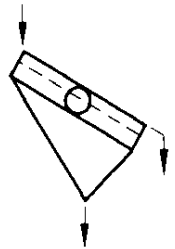
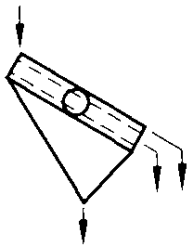
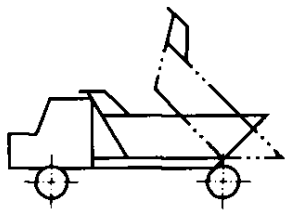
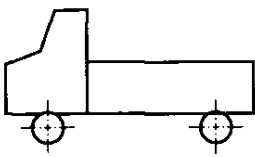
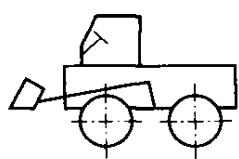
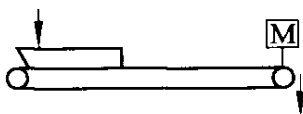
5.1 工艺流程及管线设计常用图例

5.1.1 常用设备图例应符合表 5.1.1 的规定。

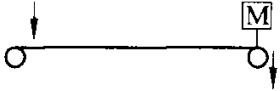
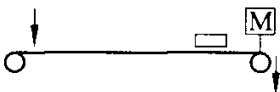
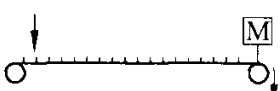
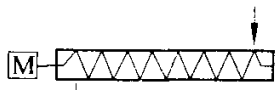
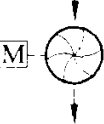
表 5.1.1 常用设备图例

序号	名称	图例	备注
1	颚式破碎机		—
2	旋回破碎机		—
3	圆锥破碎机		—
4	固定条筛或格筛		—

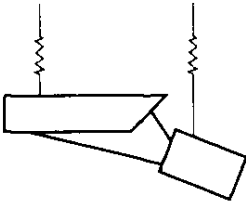
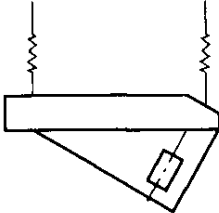
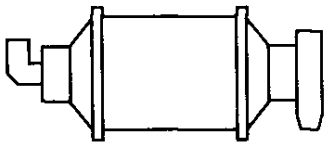
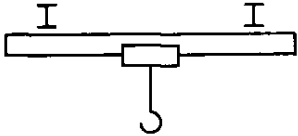
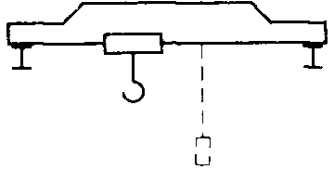
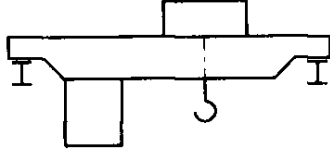
续表 5.1.1

序号	名称	图例	备注
5	单层振动筛		—
6	双层振动筛		—
7	自卸汽车		—
8	汽车		—
9	铲运车		—
10	板式给料机		—

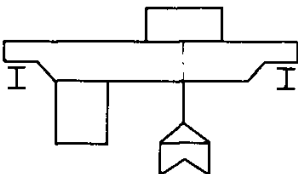
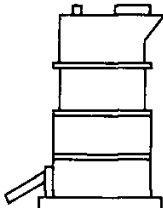
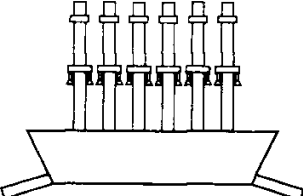
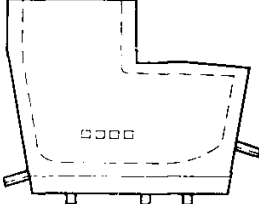
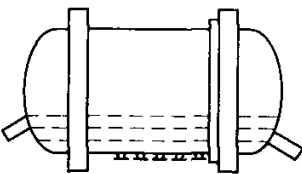
续表 5.1.1

序号	名称	图例	备注
11	带式输送机		
12	胶带输送机 (带金属检测器)		
13	胶带输送机 (带皮带秤)		
11	刮板输送机		
15	螺旋输送机		电机位置根据设备实际情况调整
16	斗式提升机		
17	旋转给料器		

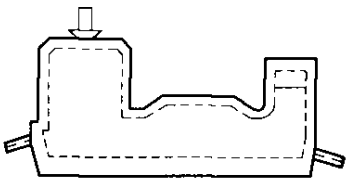
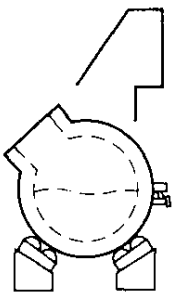
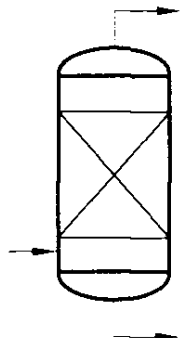
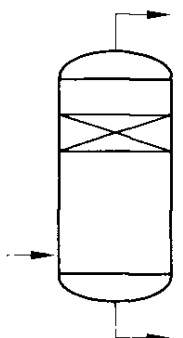
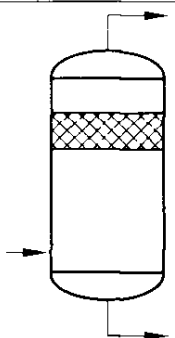
续表 5.1.1

序号	名称	图例	备注
18	电磁振动给料机		
19	电机振动给料机		
20	球磨机		
21	悬挂式起重机		
22	电动单梁起重机		
23	电动桥式起重机		

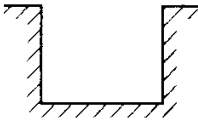
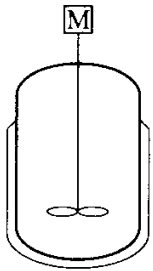
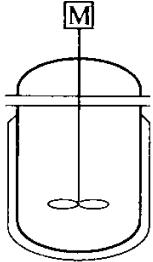
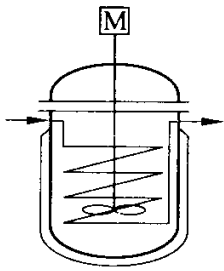
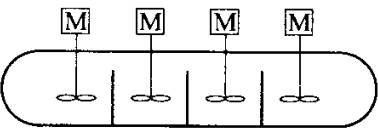
续表 5.1.1

序号	名称	图例	备注
24	抓斗桥式起重机		
25	电动葫芦		
26	顶吹炉		
27	电炉		
28	侧吹炉		
29	底吹炉		

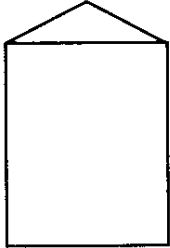
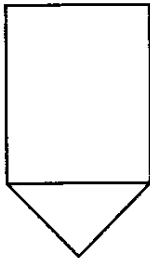
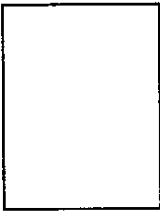
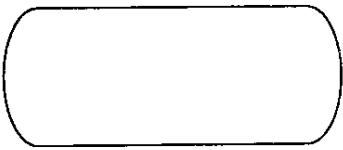
续表 5.1.1

序号	名称	图例	备注
30	闪速炉		
31	转炉		
32	填料塔		
33	填料除沫分离器		
34	丝网除沫分离器		

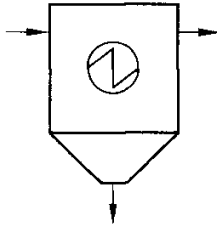
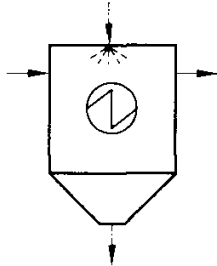
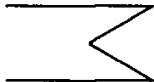
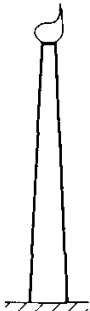
续表 5.1.1

序号	名称	图例	备注
35	(地下/半地下) 池、槽、坑		
36	立式反应釜 (a)		闭式、带搅拌、 夹套
37	立式反应釜 (b)		开式、带搅拌、 夹套
38	立式反应釜 (c)		开式、带搅拌、 夹套、内盘管
39	卧式反应釜		

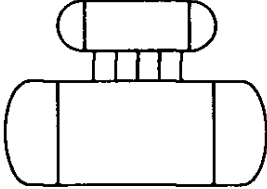
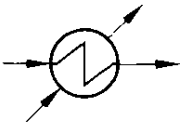
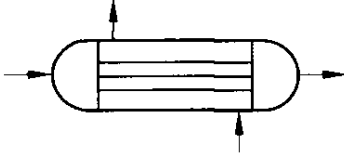
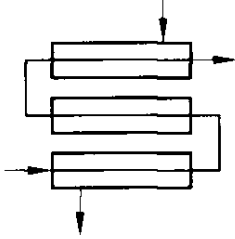
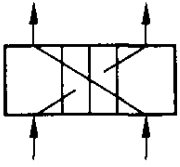
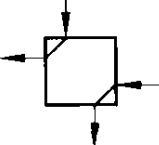
续表 5.1.1

序号	名称	图例	备注
40	锥顶贮槽		—
41	料仓		—
42	平顶贮槽		—
43	卧式容器		—
44	旋流器或 旋风分离器		—

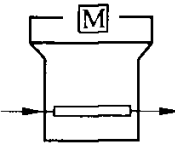
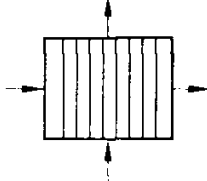
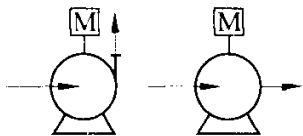
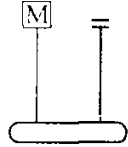
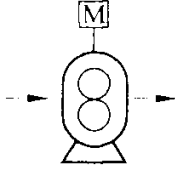
续表 5.1.1

序号	名称	图例	备注
45	干式电除尘器		—
46	湿式电除尘器		—
47	加热或冷却部件		—
48	烟囱或放空管		—
49	火炬		—

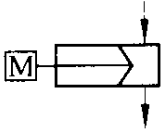
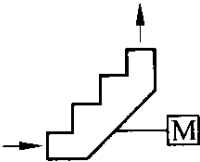
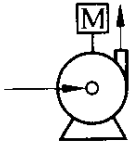
续表 5.1.1

序号	名称	图例	备注
50	余热锅炉或 蒸汽发生器		—
51	换热器		—
52	管式换热器		—
53	套管式换热器		—
54	板式换热器		—
55	螺旋板式换热器		—

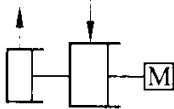
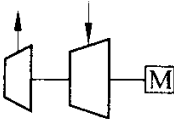
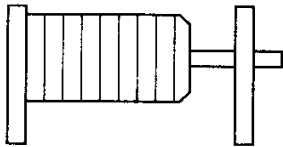
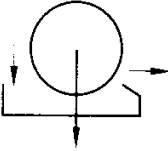
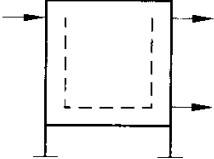
续表 5.1.1

序号	名称	图例	备注
56	抽风式空气冷却塔		
57	送风式空气冷却塔		
58	空气预热器		
59	卧式离心泵		
60	立式离心泵		
61	齿轮泵或胶管泵		

续表 5.1.1

序号	名称	图例	备注
62	隔膜泵或柱塞泵		
63	水环式真空泵		
64	漩涡泵		
65	螺杆泵		
66	计量泵		
67	鼓风机或引风机		

续表 5.1.1

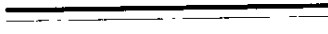
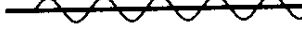
序号	名称	图例	备注
68	电动往复压缩机		
69	电动离心压缩机		
70	板框压滤机、 隔膜压滤机		
71	转鼓式 (转盘式)过滤机		
72	离心机		

5.1.2 常用管线图例应符合表 5.1.2 的规定。

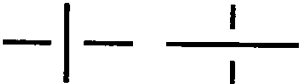
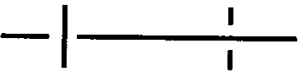
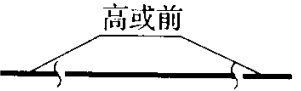
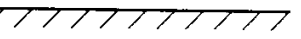
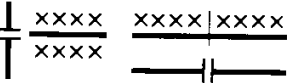
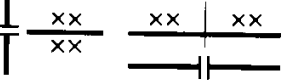
表 5.1.2 管线常用图例

序号	名称	图例	备注
1	主物料管线		粗实线, 用于 PFD、 P&ID 及管道图

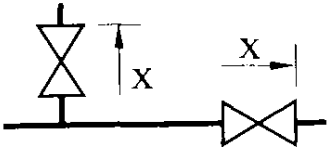
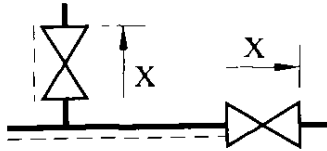
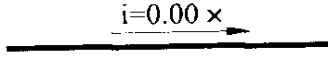
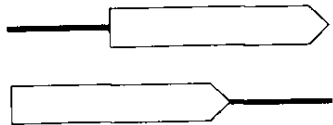
续表 5.1.2

序号	名称	图例	备注
2	次要物料管线 辅助物料管线		中粗线, 用于 PFD、 P&ID 图
3	引线、设备、管件 阀门、仪表图形符号 和仪表管线等		细实线, 用于 PFD、 P&ID 图
4	原有管道		管线宽度与其相连接 新管线宽度相同, 用于 PFD、P&ID 及管道图
5	地下管道 (埋地或地下管沟)		用于 PFD、P&ID 及 管道图
6	蒸汽伴热管道		用于 P&ID 及管道图
7	电伴热管道		
8	夹套管		夹套管只表示一段, 用于 P&ID 及管道图
9	保护套管		保护套管只表示一段, 用于 P&ID 及管道图
10	隔热管		隔热管只表示一段, 用于 P&ID 及管道图
11	保温管		保温管只表示一段, 用于 P&ID 及管道图

续表 5.1.2

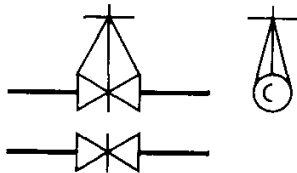
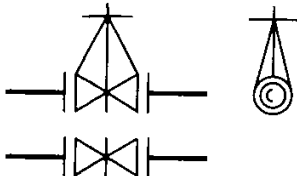
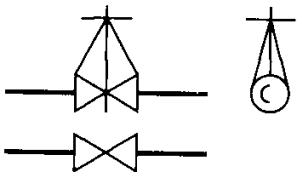
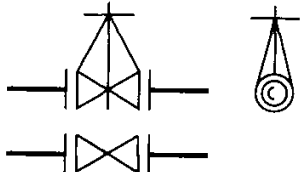
序号	名称	图例	备注
12	软管		用于 P&ID 及管道图
13	管道相接		用于 PFD、P&ID 及管道图
14	管道交叉 (不相连)		管道图中在下方或后方的管线应断开
15	管线重叠		用于管道图
16	地面		仅用于绘制地下、半地下设备, 用于 PFD、P&ID 及管道图
17	管道等级、 管道编号分界		××××表示管道编号或管道等级代号, 用于 PFD、P&ID 图
18	责任范围分界线		××表示: WE 为随设备成套供应、BB 为买方负责、BV 为供货商负责、BS 为卖方负责、BI 为仪表专业负责、用于 PFD、P&ID 图

续表 5.1.2

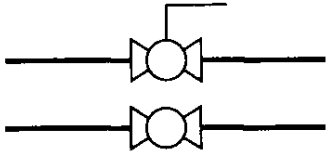
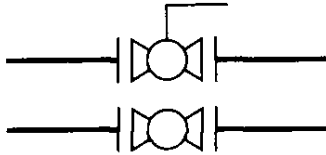
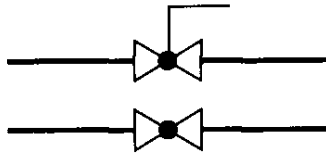
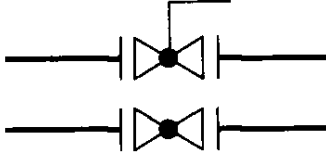
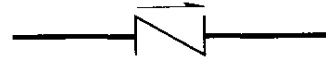
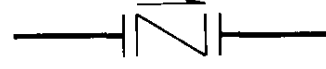
序号	名称	图例	备注
19	绝热层分界线		绝热层分界线的标识字母“X”与绝热层功能类型代号相同,用于PFD、P&ID及管道图
20	伴管分界线		伴管分界线的标识字母“X”与伴管的功能类型代号相同,用于PFD、P&ID及管道图
21	介质流向		用于 PFD、P&ID 及管道图
22	管线坡向及坡度		
23	进出装置或单元的介质流向		上图为出装置去向标记,下图为进装置来源标记(箭头内注图纸编号),用于PFD、P&ID图
24	修改标识符号		三角形内的“1”表示第一次修改,用于各种图纸类别
25	修改范围符号		云线用细线表示,用于各种图纸类别

5.1.3 常用阀门及执行机构图例应符合表 5.1.3 的规定。

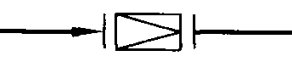
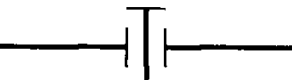
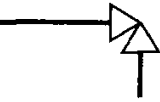
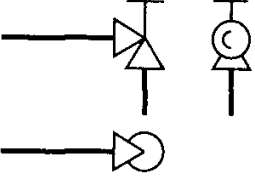
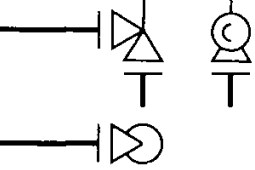
表 5.1.3 常用阀门及执行机构图例

序号	名称	图例	备注
1	闸阀		用于 PFD、P&ID 图
			用于管道图, 表示螺纹或承插连接
			用于管道图, 表示法兰连接
2	截止阀		用于 PFD、P&ID 图
			用于管道图, 表示螺纹或承插连接
			用于管道图, 表示法兰连接

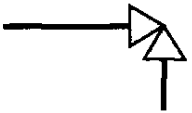
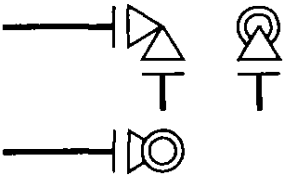
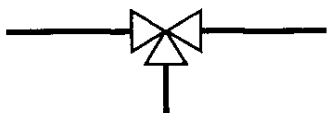
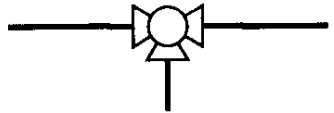
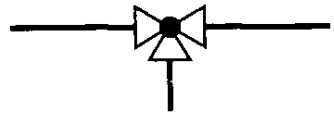
续表 5.1.3

序号	名称	图例	备注
3	球阀		用于 PFD、P&ID 图
			用于管道图, 表示螺纹或承插连接
			用于管道图, 表示法兰连接
4	旋塞阀		用于 PFD、P&ID 图
			用于管道图, 表示螺纹或承插连接
			用于管道图, 表示法兰连接
5	止回阀		用于 PFD、P&ID 图, 用于管道图时表示螺纹、承插或对价连接
			用于管道图, 表示法兰连接
6	隔膜阀		用于 PFD、P&ID 图, 用于管道图时表示螺纹或承插连接
			用于管道图, 表示法兰连接

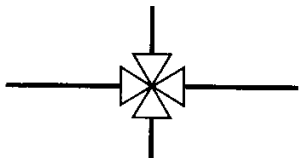
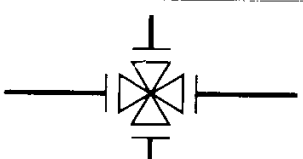
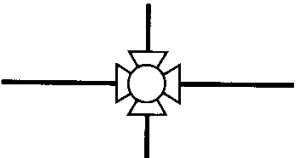
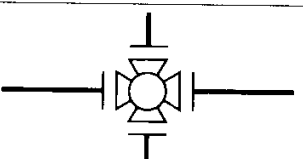
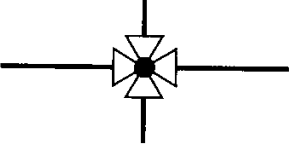
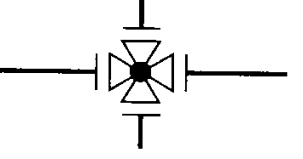
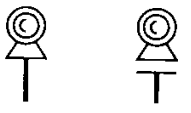
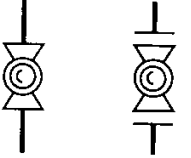
续表 5.1.3

序号	名称	图例	备注
7	蝶阀		用于 PFD、P&ID 图, 用于管道图时表示对夹连接
			用于管道图, 表示法兰连接
8	减压阀		用于 PFD、P&ID 图, 用于管道图时表示螺纹、承插或对夹连接
			用于管道图, 表示法兰连接
9	插板阀		用于 PFD、P&ID 图, 用于管道图时表示对夹连接
			用于管道图, 表示法兰连接
			
10	节流阀		
11	角式截止阀		用于 PFD、P&ID 图
			用于管道图, 表示螺纹或承插连接
			用于管道图, 表示法兰连接

续表 5.1.3

序号	名称	图例	备注
12	角式 节流阀		用于 PFD、P&ID 图
13	角式 止回阀		用于管道图, 表示法兰连接
14	三通 截止阀		用于 PFD、P&ID 图, 用于管道图时表示螺纹、承插连接
			用于管道图, 表示法兰连接
15	三通球阀		用于 PFD、P&ID 图, 用于管道图时表示螺纹、承插连接
			用于管道图, 表示法兰连接
16	三通 旋塞阀		用于 PFD、P&ID 图, 用于管道图时表示螺纹、承插连接
			用于管道图, 表示法兰连接

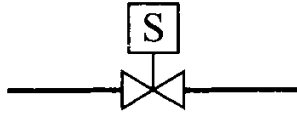
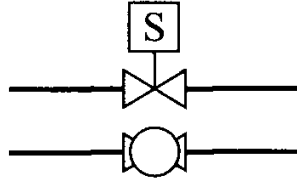
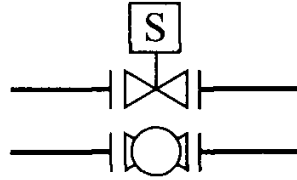
续表 5.1.3

序号	名称	图例	备注
17	四通截止阀		用于 PFD、P&ID 图, 用于管道图时表示螺纹、承插连接
			用于管道图, 表示法兰连接
18	四通球阀		用于 PFD、P&ID 图, 用于管道图时表示螺纹、承插连接
			用于管道图, 表示法兰连接
19	四通旋塞阀		用于 PFD、P&ID 图, 用于管道图时表示螺纹、承插连接
			用于管道图, 表示法兰连接
20	三通阀		用于管道图, 左图表示螺纹或承插连接, 右图表示法兰连接
21	四通阀		用于管道图, 左图表示螺纹或承插连接, 右图表示法兰连接

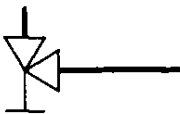
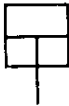
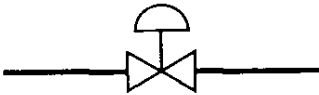
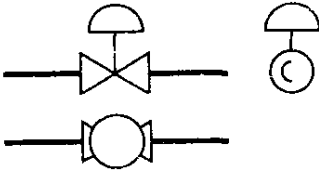
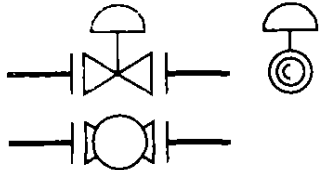
续表 5.1.3

序号	名称	图例	备注
22	密闭式 弹簧 安全阀		用于 PFD、P&ID 图, 阀出口 管为水平方向
			用于管道图, 表示螺纹或承 插连接
			用于管道图, 表示法兰连接
23	开放式 弹簧 安全阀		用于 PFD、P&ID 图, 用于管 道图时表示螺纹、承插连接
			用于管道图, 表示法兰连接
24	密闭式 重锤 安全阀		用于 PFD、P&ID 图, 阀出口 管为水平方向
			用于管道图, 表示螺纹或承 插连接
			用于管道图, 表示法兰连接

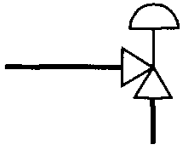
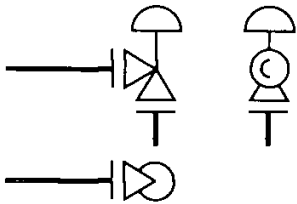
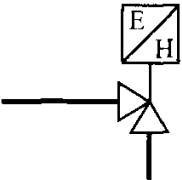
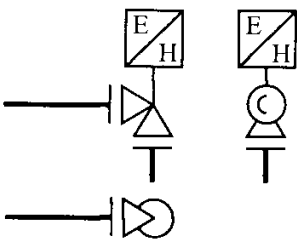
续表 5.1.3

序号	名称	图例	备注
25	开放式 重锤 安全阀		用于 PFD、P&ID 图,用于管道图时表示螺纹、承插连接
			用于管道图,表示法兰连接
26	疏水阀		用于 PFD、P&ID 图。用于管道图时表示螺纹、承插连接
			用于管道图,表示法兰连接
27	电磁阀		用于 PFD、P&ID 图
			用于管道图,表示螺纹或承插连接
			用于管道图,表示法兰连接
28	直流 截止阀		用于 PFD、P&ID 图及管道图

续表 5.1.3

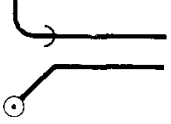
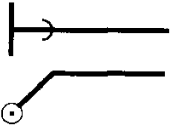
序号	名称	图例	备注
29	底阀		用于 PFD、P&ID 图
30	呼吸阀		
31	电动执行结构		配合相应的阀门图例组成电动阀门
32	气动执行结构		配合相应的阀门图例组成气动阀门
33	液动执行结构		配合相应的阀门图例组成液动阀门
34	调节阀		用于 PFD、P&ID 图
			用于管道图时表示螺纹、承插连接
			用于管道图, 表示法兰连接

续表 5.1.3

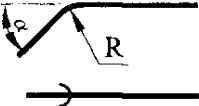
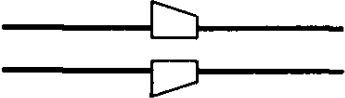
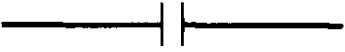
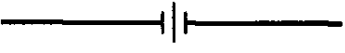
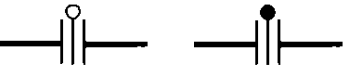
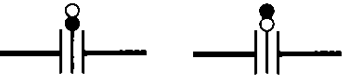
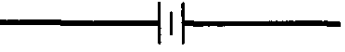
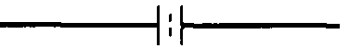
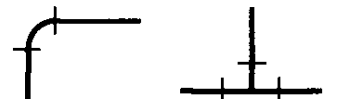
序号	名称	图例	备注
35	气动角式调节阀		用于 PFD、P&ID 图
			用于管道图, 表示法兰连接
36	液动角式调节阀		用于 PFD、P&ID 图
			用于管道图, 表示法兰连接

5.1.4 常用管件图例应符合表 5.1.4 的规定。

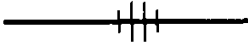
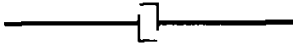
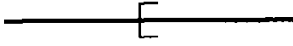
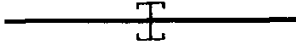
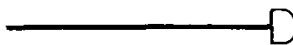
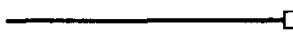
表 5.1.4 常用管件图例

序号	名称	图例	备注
1	90°弯头		用于管道图, 上为主视图, 下为俯视图
2	90°弯头接 45°弯头		
3	45°弯头接三通		

续表 5.1.4

序号	名称	图例	备注
4	任意角度弯管		用于管道图, 45°或 90°弯管只注明曲率半径 R××
5	同心异径管接头		用于 PFD、P&ID 及管道图
6	偏心异径管接头		用于 PFD、P&ID 及管道图, 上为底平, 下为顶平
7	法兰		用于 P&ID 及管道图
8	活接头		
9	圆形盲板		用于 P&ID 及管道图, 左为正常开启, 右为正常关闭
10	8 字盲板		用于 P&ID 及管道图, 左为正常关闭, 右为正常开启
11	孔板		用于 P&ID 及管道图
12	限流孔板 (节流孔板)		
13	仪表管嘴		用于管道图, 上为主视图, 下为俯视图
14	螺纹连接		用于 P&ID 及管道图

续表 5.1.4

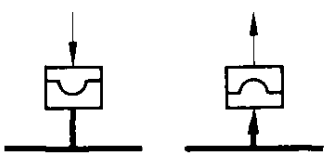
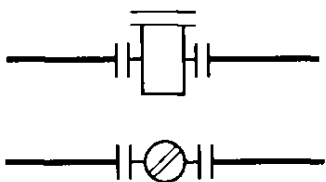
序号	名称	图例	备注
15	焊接连接		用于 P&ID 及管道图, 仅用于表示设备管口与管道为焊接连接
16	螺纹法兰		用于 P&ID 及管道图
17	快速接头连接		
18	内外丝连接		
19	卡箍连接		
20	管端盲板		
21	管端法兰(盖)		
22	快开盲板		
23	椭圆形封头		
24	螺纹管帽		
25	软管接口 (管牙接口)		
26	阀端法兰(盖)		
27	阀端丝堵		
28	管端丝堵		

续表 5.1.4

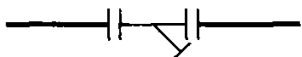
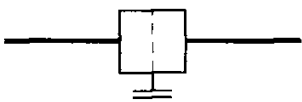
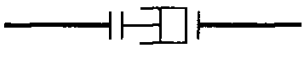
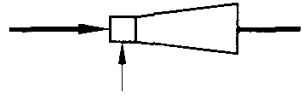
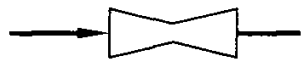
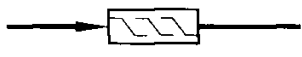
序号	名称	图例	备注
29	放空管(帽)		用于 P&ID, 左为帽, 右为管
30	漏斗		用于 P&ID, 左为敞口, 右为封闭

5.1.5 常用小型设备及其他图例应符合表 5.1.5 的规定。

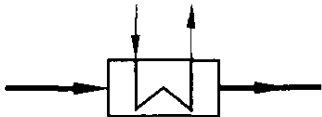
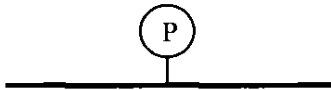
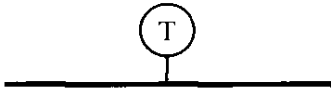
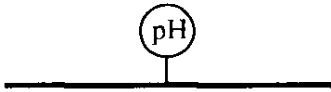
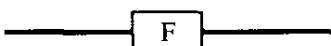
表 5.1.5 常用小型设备及其他图例

序号	名称	图例	备注
1	视镜		用于 PFD、P&ID 及管道图
2	消音器		用于 PFD、P&ID 图, 排放大气
3	爆破片		用于 PFD、P&ID 图, 左为真空式, 右为压力式
4	篮式过滤器		用于 PFD、P&ID 图
			用于管道图, 上为主视图, 下为俯视图

续表 5.1.5

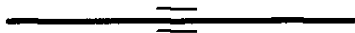
序号	名称	图例	备注
5	锥型过滤器		用于 PFD、P&ID 及管道图
6	Y 型过滤器		
7	T 型过滤器		
8	伸缩接头		
9	套筒式伸缩器		
10	型补偿器		用于管道图
11	喷射器或抽空器		用于 PFD、P&ID 及管道图
12	文丘里管		
13	管道混合器		
14	安全淋浴器		用于 P&ID
15	洗眼器		

续表 5.1.5

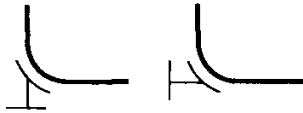
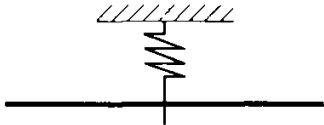
序号	名称	图例	备注
16	安全喷淋洗眼器		用于 P&ID
17	取样冷却器		
18	压力测量		用于 PFD 及管道图
19	温度测量		
20	pH 测量		
21	密度测量		
22	流量测量		

5.1.6 常用支吊架及管托图例应符合表 5.1.6 的规定。

表 5.1.6 常用支吊架及管托图例

序号	名称	图例
1	一般支吊架	
2	导向管托	

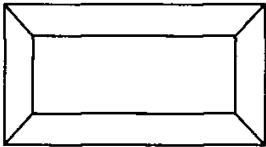
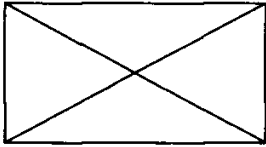
续表 5.1.6

序号	名称	图例
3	固定管托	
4	平管管托	
5	立管管托	
6	弯管管托	
7	管道弹簧吊架	
8	管道活动支架	

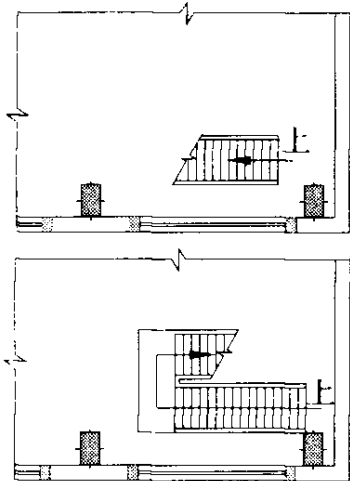
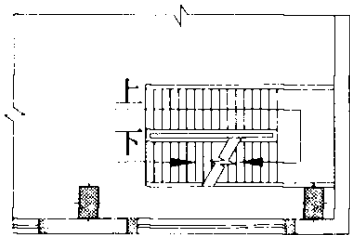
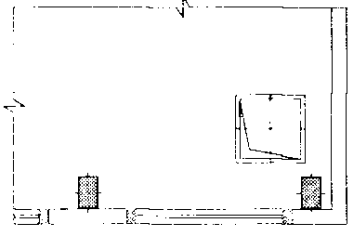
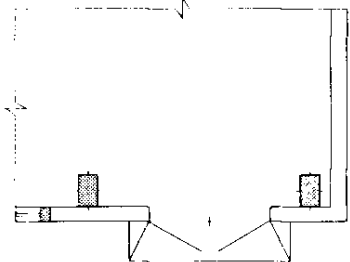
5.2 配置图及其他设计常用图例

5.2.1 配置图设计常用图例应符合表 5.2.1 的规定。

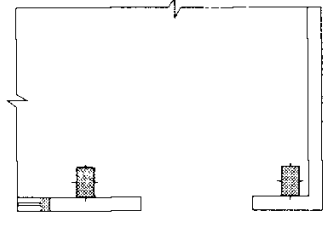
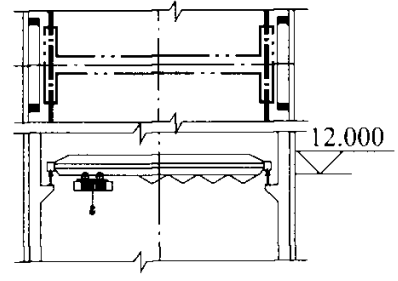
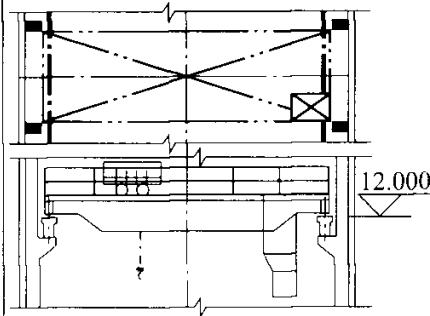
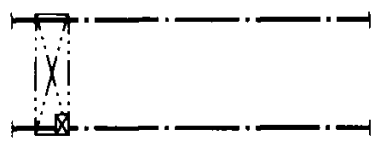
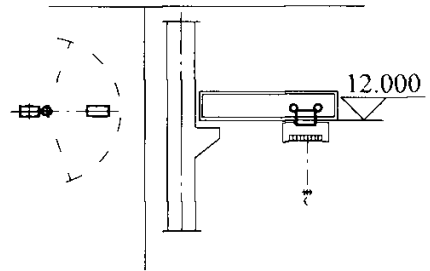
表 5.2.1 配置图设计常用图例

序号	名称	图例	备注
1	散装物料 露天堆场		焦炭、煤等堆场
2	其他材料露天堆 场或露天作业场		冰铜露天冷却场 地、烧结块露天堆场、 阳极板露天堆场等

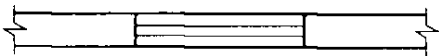
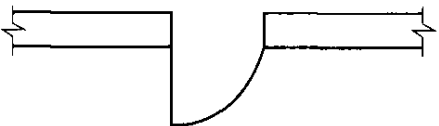
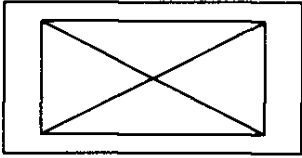
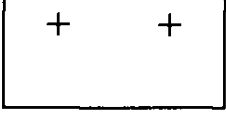
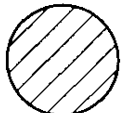
续表 5.2.1

序号	名称	图例	备注
3	底层楼梯		
4	中间层楼梯		
5	吊物孔		
7	大门		

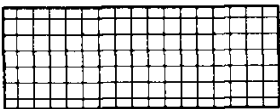
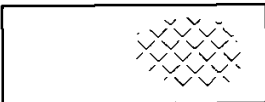
续表 5.2.1

序号	名称	图例	备注
8	门洞		
9	单梁起重机		上图为平面图, 下图为剖视图
10	桥式起重机		上图为平面图, 下图为剖视图
11	龙门吊		平面图
12	悬臂式起重机		左为平面图, 右为剖视图

续表 5.2.1

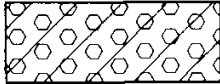
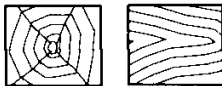
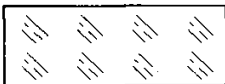
序号	名称	图例	备注
13	孔洞		
	坑槽		
14	窗		—
15	单扇门		包括平开式, 单面 弹簧门
16	双扇门		包括平开式, 双面 弹簧门
17	污水池		
18	化验盆		—
19	地漏		
20	漏斗		

续表 5.2.1

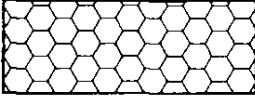
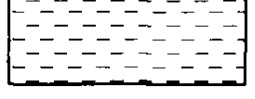
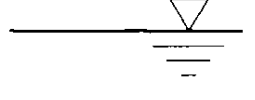
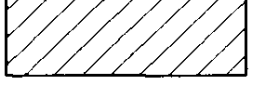
序号	名称	图例	备注
21	格栅		
22	钢平台		
23	地面		
24	钢筋混凝土		

5.2.2 其他常用设计图例应符合表 5.2.2 的规定。

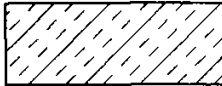
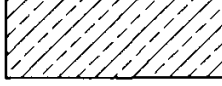
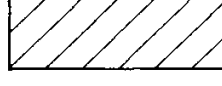
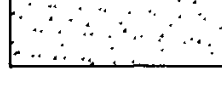
表 5.2.2 其他常用设计图例

序号	名称	图例
1	混凝土、 耐热混凝土	
2	钢筋混凝土、 钢筋耐热混凝土	
3	预制钢筋混凝土板、 块、件	
4	木材	
5	玻璃及其他 透明材料	

续表 5.2.2

序号	名称	图例
6	橡皮或塑料	
7	多孔材料	
8	纤维材料	
9	金属	
10	金属网	
11	液体、水	
12	液位	
13	普通砖	
14	轻质耐火黏土砖	
15	镁质耐火砖	

续表 5.2.2

序号	名称	图例
16	铝镁砖	
17	高铝砖	
18	铬镁质耐火砖	
19	铬砖	
20	硅砖	
21	炭砖、 碳化硅砖	
22	硅藻土砖	
23	填充料	

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

《CAD 工程制图规则》GB/T 18229

中华人民共和国国家标准

有色金属冶炼工程制图标准

GB/T 50837 - 2013

条文说明

制 订 说 明

《有色金属冶炼工程制图标准》(GB/T 50837—2013)经住房和城乡建设部 2013 年 8 月 8 日以第 106 号公告批准发布。

在本标准编制过程中,编制组进行了广泛深入的调查研究,总结了我国有色金属冶炼工程制图的实践经验,同时在参考国内其他行业相关标准的基础上,对有色金属冶炼工程制图制定了更具操作性、实用性、规范性的规定。

为便于广大设计、施工、科研、高等院校等有关单位和人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定,《有色金属冶炼工程制图标准》编制组按章、节、条顺序,编制了本标准的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是,本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1	总 则	(7 9)
2	基本规定	(8 0)
2.1	图面要求	(8 0)
2.2	图纸幅面及图框规格	(8 0)
2.3	图纸标题栏	(8 0)
2.4	比例	(8 0)
2.5	图线	(8 1)
2.6	字体及书写	(8 1)
3	图形及画法	(8 2)
3.1	投影及视图	(8 2)
3.2	尺寸标注	(8 2)
3.3	标高	(8 3)
4	主要图纸类别及绘制	(8 4)
4.1	一般规定	(8 4)
4.2	图纸目录	(8 4)
4.3	工艺流程框图(BFD)	(8 4)
4.4	工艺流程图(PFD)	(8 5)
4.5	工艺流程及过程控制图(P&ID)	(8 6)
4.7	安装图	(8 9)
4.8	管道图	(9 0)
5	图 例	(9 4)
5.1	工艺流程及管线设计常用图例	(9 4)
5.2	配置图及其他设计常用图例	(9 4)

1 总 则

1.0.1 目前国内有色冶金行业工程制图方面,各咨询、设计单位在遵循国家标准的基础上,结合实际工作经验形成了各具特色的习惯做法,但互相之间存在差异;随着改革开放及对外合作的不断发展,许多咨询、设计单位经常承担其他部门及国外有色冶炼工程设计项目。为适应有色冶炼工程建设需要,有必要对设计图纸的幅面、比例、图线、图样画法、图例及符号等内容做统一的规定,以提高制图效率,保证设计质量,满足施工和生产的要求。

1.0.2 本标准适用于有色金属冶炼新建、改建、扩建工程冶炼专业各阶段的设计图、竣工图、改扩建工程的实测图和通用图、标准图等。

1.0.3 随着科学技术的不断发展,有色冶金工程设计也在发展,许多新的科技、设备、机泵、材料会被用于工程设计,因此,在本标准中的图例、符号、代号等满足不了需要时,各咨询、设计单位可在本标准的基础上扩充。为了使图纸阅读人明了扩充的图例、符号、代号的含义,应在设计图纸上注明。

1.0.4 本标准在编写时,图纸幅面、有关制图规定、尺寸标注、图样画法、主要图例符号等内容与国家有关标准进行了协调和统一。该标准在编制过程中本着求大同、存小异的原则,结合国内有色行业工程设计制图经验,保留了咨询、设计单位的一些习惯做法和规定。但本标准又不能将各专业制图标准的所有规定和图例符号均包括进来,故本标准中未涉及的有关技术规定和图例符号,应符合现行国家标准《CAD 工程制图规则》GB/T 18229 及相关行业标准中的有关规定。

2 基本规定

2.1 图面要求

2.1.1 由于在工程咨询设计阶段(包括可行性研究、初步设计、施工图设计及竣工图编制等)均有不同深度、不同数量的图纸,故本条规定了“在符合各咨询和各设计阶段内容深度要求前提下,力求制图简明、清晰、易懂”的要求。

2.1.2 考虑制图度量单位有的有“法定”计量单位,而有的仅有“规定”计量单位,故采取了“法(规)定”的方式规定,更切合实际。

2.1.3 由于不同咨询、设计阶段和不同设计专业的内容深度要求不同,所以提出了适当的图纸规格和比例的灵活要求。

2.2 图纸幅面及图框规格

2.2.1 本条规定的图纸幅面尺寸与现行国家标准《技术制图 图纸幅面和格式》GB/T 14689 的规定是一致的。

2.2.3 根据现行国家标准《技术制图 图纸幅面和格式》GB/T 14689 的有关规定,目前国际上对工程图纸的装订有两种方式,一种是传统装订方式,另一种是采用装订胶带进行封装。

2.3 图纸标题栏

2.3.5 图纸会签仅针对在设计内容需几个专业共同确认的情况下进行。一般由项目总设计师/设计经理组织有关专业人员会签。若会签人员较多,会签栏可沿图纸内框线左上角依次向下排列。

2.4 比 例

2.4.4 本制图标准规定了有色金属冶炼工程设计中常规图纸类

型中的比例,对于管道轴测图,主要用于进行材料统计和指导施工,因此,可以不按比例绘制。

2.5 图 线

2.5.2 为了使绘制的图样清晰明了、主次分明,应根据图样的复杂程度和比例大小,首先确定采用的基本线宽度 d ,然后再按 $0.5d$ 和 $0.25d$ 确定中、细线的宽度。图线宽度按本标准表 2.5.2 规定选取是传统的线宽确定原则,在当前 CAD 绘图手段普及情况下,也可根据线型主次设置不同的颜色,在打印模式中对不同颜色线型赋予线宽值,以达到对各种图线宽度的控制。

2.5.3 线型及一般用途表中的一般应用仅举了几个常用的例子,绘图时应根据不同专业情况确定。确定原则为可见部分用实线,不可见部分用虚线;主要设备、管线图样或主要轮廓线用粗线,次要或辅助设备、管线图样或一般轮廓线用中线或细线。

2.6 字体及书写

2.6.1 图纸上书写的文字、数字、符号的字号大小,应根据图纸幅面的大小确定;同一图纸幅面则根据主次要求不同采用相应的字号,如视图、剖视图名称的字号应大于“说明”或引出线上的字号;但同一内容的字体应采用同一字号,如同一张图纸中各视图名称的字号应相同。

3 图形及画法

3.1 投影及视图

3.1.1 根据有色冶金专业设计特点,设计对象有可见部分和不可见部分,为正确表达设计意图,并使专业人员看图方便,对可见部分用实线表示,必要时对不可见部分用虚线表示。

3.1.2 本条根据现行国家标准《CAD 工程制图规则》GB/T 18229 第 5.1 节、《技术制图 图样画法 视图》(GB/T 17451)第 4.1 节的规定和传统工程制图习惯而定。

3.2 尺寸标注

3.2.1 在同一幅图纸上,同一尺寸一般只标注一次,但重要尺寸可在不同视图中重复标注,以方便阅图和施工。

3.2.2 尺寸标注应采用法定计量单位,标高应以米(m)为单位,其他尺寸宜采用毫米(mm),并可不加注其单位符号;当采用其他单位时,必须在图纸上进行说明。

3.2.3 尺寸界线可自图样的轮廓线、轴线、中心线处引出,这些线也可作为尺寸界线,但不能作为尺寸线使用。

3.2.4 图样的大小,设备、管线、装置、建(构)筑物等相互间的距离,应根据标注的尺寸数字决定,不允许在图上直接量取,所以设计图上必须标注出各相关部位的尺寸数字,以方便施工安装和制造。为了尺寸数字标注的清楚,本条对尺寸数字标注的方向、位置、次序进行了规定。

图样的某一边需要标注大小不同的尺寸数字时,应从图样轮廓线由近向远绘制若干互相平行的尺寸线,小尺寸数字标注距轮廓线近,大尺寸数字标注距轮廓线远,依次排列,以避免尺寸线与

尺寸界线相互交错。

3.2.5 圆弧半径的尺寸线和圆直径的尺寸线应通过圆心,且不能与圆的中心线相重合。尺寸数字标注在圆弧或圆的外部时,尺寸线不应在轮廓线处转折,应延伸出轮廓线以外再转折。

3.2.7 底脚板、垫板等薄板状物体,不论是平面或立面标注板厚度时,均应在厚度数字前加 t 表示。

表示地面、楼板、平台、管道、沟渠、边坡等的坡度时,应画出坡度符号 $\rightarrow$;坡度较大时,坡度数字可用 $1:n$ 表示;坡度较缓时,坡度数字可用 $n\%$ ($i=n\%$) 或 $0.0n$ (或 $i=0.0n$) 表示。坡度数字写在坡度符号的上方。

3.3 标 高

3.3.1 绝对标高系指由平均海水面起算的地面点高度,也称海拔标高或绝对高程。相对标高系指按假定的标高为基准所确定的标高,也称假定标高或相对高程。

使用绝对标高时应说明与相对标高的关系。

标高符号中的一般标高符号,不论平面、立面、设备、地坪等均可用,而中心标高、顶部标高、底部标高一般应用于管道或其他需要的地方,如吊车轨顶标高等。

4 主要图纸类别及绘制

4.1 一般规定

4.1.2 本条在以往有色金属冶炼工程制图的 6 种主要图纸类型(工艺流程图、设备连接图、过程检测和控制流程图、配置图、安装图及管道图)的基础上,结合国内其他行业制图规定并考虑与国际接轨,将有色金属冶炼工程制图中原工艺流程图改称为工艺流程框图 BFD(Block Flow Diagram),原设备连接图改称为工艺流程图 PFD(Process Flow Diagram),原过程检测和控制流程图改称为工艺流程及过程控制图 P&ID(Process and Instrument Diagram)。

4.2 图纸目录

4.2.1 图纸目录的编制是为了便于图纸检索,特别是施工图设计阶段,图纸量大,只有按专业及子项或孙项检索才易分类、归档与使用。本规定所列内容是工程设计项目的必要信息,在所有图纸目录中必须填写。

4.2.2 由于各咨询、设计单位对有色冶炼制图的顺序编号不完全相同,且已形成了各自标准的图纸目录格式,所以第 4.2.1 条规定中给出的图纸目录格式仅供参考,并明确“各咨询、设计单位也可自行编制图纸目录格式”。

4.3 工艺流程框图(BFD)

4.3.2 本条是对工艺流程框图的标识所作的规定。

1 横粗实线宽度与本标准相关要求一致,在同一个项目内应该统一。文字以高度 6mm、宽度为高度的 0.7 倍。如:

精矿 粗铅 弃渣 石英石 焦炭

2 线宽与本标准相关要求一致,在同一个项目内应该统一。文字以高度 5mm、宽度为高度的 0.7 倍为宜。如:

电铜 电铅

3 粗实线长方形外框,线宽与本标准相关要求一致,在同一个项目内应该统一。文字以高度 5mm、宽度为高度的 0.7 倍为宜。

4 工序名称不能用设备名称表示系指单体设备和标准设备,但可以用系统和工段名称等,如沸腾炉、鼓风炉、浸出槽等。

5 工序命名应表示工艺流程特点系指约定俗成的固定命名的名称,也可以根据项目特点在项目统一命名,例如鼓风炉熔炼、反射炉熔炼、中性浸出、酸性浸出、一次洗涤、二次洗涤、电解脱铜、黄药沉钴、中和除铁、圆锥破碎、对辊破碎、人工破碎、气流干燥、回转筒干燥等。

6 线宽与本标准相关要求一致,在同一个项目内应统一。线段交叉过多、图形复杂时可分开绘制,但必须用文字说明相互间的连接关系,文字以高度 5mm、宽度为高度的 0.7 倍为宜。

7 用虚线表示备用方案,线宽与本标准相关要求一致,并在同一个项目内应该统一。

4.4 工艺流程图(PFD)

4.4.1 工艺流程图(PFD)宜分区绘制,分区指车间、系统、区域或者工序。

4.4.2 设备外形图用中实线绘制,线宽与本标准相关要求一致,并应在同一个项目内统一。

4.4.3 设备外形应形象,可按附图选取,如附图中没有,可自行根据项目特点和设备外形绘制简图表示。

4.4.4 不同工序采用规格相同的设备时,设备的图形必须一致,同一工序所有相同设备均应在图上表示,不能出现相同的设备在

不同工序中外形不一致的情况。

4.4.5 改建、扩建工程的原有设备用细实线绘制。线宽与本标准相关要求一致,并应在同一个项目内统一。

4.4.6 用虚线表示备用方案,线宽与本标准相关要求一致,并应在同一个项目内统一。

4.4.7 成套设备或第三方工艺包用虚线框加文字说明表示,虚线框用中虚线。线宽与本标准相关要求一致,并应在同一个项目内统一。

4.4.8 线宽与本标准相关要求一致,并应在同一个项目内统一。线段交叉时按物流的主辅断开,同一物流交叉时断开后绘物流线段。

4.4.9 设备位号应唯一,与项目、车间、物料和工序等有关。

4.4.10 工艺流程图宜采用 A1 或 A2 图纸,以方便分区绘制。

本条第 2 款规定了工艺流程图应反映各工艺设备在工艺流程上的实际相对位置关系。如贮槽一般放置在地面上,高位槽一般放置在楼板或上层平台上,在工艺流程图上贮槽应放置在比高位槽低的位置。

本条第 5 款规定了出入图纸的管道应在出入端注明箭头,箭头形式宜用细实线框形箭头表示,框内注明相接图纸编号,框外上方注明相连设备编号。

4.5 工艺流程及过程控制图(P&ID)

4.5.1 工艺流程及过程控制图又称为 P&ID,是 Process and Instrument Diagram 的缩写。

1 对设备绘制说明如下:

1) 每台设备包括备用设备均应进行标示。对于扩建、改建项目,已有设备应用细实线表示,并用文字注明。

2) 对成套供应的设备(如高压釜給料泵、球磨机等),应用点划线画出成套供应范围的框线,并加标注。通常在此范围内的所有附属设备位号后均应带后缀“×”,以示这部分设备随主机供应,不

需另外订货。

3)管口尺寸、法兰面形式和法兰压力等级均应详细注明。若设备管口的尺寸、法兰面形式和压力等级与相接管道尺寸、管道等级规定的法兰面形式和压力等级一致,则不需特殊标出;若不一致,应在管口附近进行说明,以免在安装时配错法兰。

4)对安装高度有要求的设备必须标出设备要求的最低标高。塔和立式容器应标明自地面到塔、容器下切线的实际距离或标高;卧式容器应标明容器内底部标高或到地面的实际距离。

5)P&ID 应注明设备和管道的放空、放净去向,如排放到大气、污水处理系统等。若排往下水道,应分别注明排往生活污水、雨水或含油污水系统。

2 对管道绘制说明如下:

1)在 P&ID 中应表示出全部在正常生产、开车、停车、事故维修、取样、备用、再生各种工况下所需要的工艺物料管线和公用工程管线。所有的管道均应进行编号,编号内容宜包括管道规格、顺序号、管道等级和介质流向。管道规格一般用公称直径(DN)表示,但“DN”可以省略,如“DN100”,编号中可表示为“100”;根据工程的要求,也可采用英制(“,英寸)。若同一根管道上使用了不同等级的材料,应在图上注明管道等级的分界点。在 P&ID 上管道改变方向处宜标明介质流向。

2)所有阀门(仪表阀门除外)在 P&ID 上均应标出,并按图例表示出阀门的形式;若阀门尺寸与管道尺寸不一致时,应注明。对于一般要求阀门可不用标注其状态要求,若有特殊要求则应注明。如失效开 FO(Fail Open)、失效关 FC(Fail Closed)、失效保位 FL(Fail Last)等。阀门的压力等级与管道的压力等级不一致时,应标注清楚;如果压力等级相同,但法兰面的形式不同,也应标明,以免安装设计时配错法兰,导致无法安装。

3)管道进出 P&ID 中,应明确图面的箭头接到哪一张图及相接设备的名称和位号,以便查找相接的图纸和设备。

4)开车、停车、试车用的放空口、放净口、冲洗口等,在 P&ID 上均应标示清楚。

5)蒸汽伴热管、电伴热管、夹套管及保温管等,在 P&ID 中应标示清楚,但保温厚度和保温材料类别不必标示(可以在管道数据表中查到)。

6)所有埋地管道应用虚线标示,并标出始末点的位置。

7)各种主要管道附件,如补偿器、软管、过滤器、异径管、盲板、疏水器、可拆卸短管、非标准的管件等均应在图上进行标示。必要时还应注明尺寸。

8)取样点的位置和是否有取样冷却器等均应标出,并应注明接管尺寸和编号。

9)管道坡度、对称布置和液封高度要求等均应注明。

10)P&ID 中应标示出和成套供应的设备相接的联结点,并注明设备随带的管道和阀门与工程设计管道的分界点。工程设计部分必须在 P&ID 上标示,并应与设备供货的图纸一致。

11)扩建管道与已有设备或管道连接时,应注明其分界点。已有管道用细实线表示。

12)装置内管道与装置外管道连接时,应绘制“管道连接图”。并列表标明管道号、管径和介质名称;装置内接往某张图、与哪个设备相接;装置外与装置边界的某根管道相接,该管道从何处来或去何处。

3 对仪表绘制说明如下:

1)流量计等在线仪表的接口尺寸如与管道尺寸不一致时,应注明尺寸。

2)调节阀及其旁通阀应注明尺寸,并标明失效开 FO(Fail Open)、失效关 FC(Fail Closed)、失效保位 FL(Fail Last)、是否可以手动等。

3)应注明安全阀/呼吸阀(压力真空释放阀)的连接尺寸和设定压力值。

4)设备上的仪表如果作为设备附件供应,不需另外订货时,应进行标注。

5)应注明仪表编号和电动、气动信号的连接。

6)联锁及声、光信号应在 P&ID 上表示清楚。

7)仪表的冲洗、吹扫应进行标示。

8)应标明成套供应设备的供货范围。对成套供货范围内的仪表应进行标注。

4 在 P&ID 中应将特殊的设计及安装要求标示出来,亦可作为注释单独列出,如开/停车联锁、再生要求、仪表与有关的管道阀的安装要求、特殊的专用管件等。

4.7 安 装 图

4.7.1 本条第 2 款规定了安装图可以是单台设备安装图,也可以是安装方式相同的多台设备安装图和区域安装图。如某区域有数台邻近的关系密切的设备时,可以合并绘制区域安装图,绘制方法与绘制单台设备安装图的方法相同。

第 3 款规定了非标准安装部件、零件制造图隶属设备安装图。但当设备安装方式简单,并在配置图上能表示清楚时,可不绘制安装图,安装所需的非标准部件、零件编入配置图的明细表中。

4.7.2 一般来说,需要安装部件、零件或非标准部件、零件的设备,才绘制安装图。

4.7.3 规格和安装方式相同的数台设备,且各台设备与邻近工艺设施、建(构)筑物的关系已在配置图上表示清楚时,可只绘其中一台设备的安装图,但必须在附注中说明“本设备共几台,本图仅表示其中一台”,同时明细表内必须列出各台设备安装的零部件数量。

4.7.6 设备基础图表示基础的外形尺寸、定位尺寸、标高,应用引出线和标注线将预埋件、预留孔洞或预埋螺栓标注在基础图外形轮廓附近。预埋钢板表示方法:数量—长×宽×厚;预留孔(洞)表

示方法:数量—长×宽(或直径)孔(洞),深;预埋螺栓表示方法:数量—规格,伸出长度,螺纹长度。

4.8 管道图

4.8.1 管道图应包括管道配置图和管道轴测图,管道配置图宜以平面配置图为主绘制,当局部管道过密或连接复杂,平面图不能完全表示清楚时,可辅以局部剖视和局部放大图,不宜绘制大剖视图。

4.8.2 管道配置图的要求与区域或车间平面配置图相同,应按比例用细实线简要绘出区域或车间的厂房,其内容与区域或车间平面配置图相同,其建(构)筑物应表示的内容是管道敷设时应该考虑避开、相碰、间距要求等因素的必备条件。

管道配置图的方向应与区域或车间平面配置图方向一致,目的是为了为了使管道配置图在安装使用时更直观、易懂,避免因方向混乱,造成施工安装错误。

管道多层配置时,一般应分层绘制管道配置图。当互不遮盖或局部揭示可清楚表示配置关系时,可以合并绘制,但必须在管道配置图上的相应位置上标注各层平面标高。

管道配置图上设备应表示的内容主要是管口及与管道连接部位。

对绘制管道配置图说明如下:

(1)管道配置图应按正投影法绘制,与设备安装图要求相同。

(2)对制图说明如下:

1)图上数根管道交叉时,断开下方或后面的管道。

2)图上数根管道重合时,宜仅表示最上面一根管道的管件、附件,如要表示下部管道的管件、附件时,则将上部管道断开。

3)图上两根管道重叠时,如下部管道有支管或转弯,则将上部管道断开,将下部管道表示清楚。

4)一些大型管道如烟气管、风道等按机械投影关系绘制,管道在图中用双粗实线表示,避免安装过程中出现管道重叠、相碰等重

大错误。特殊情况下,规格大于或等于 350mm 的管道也可按比例采用双粗实线表示。

5)特殊管道指衬砖、保温、防腐管道,宜绘制管道剖面图,并列表明材料和有关尺寸,并在附注中详细说明施工技术要求。

(3)管道一般只表示可见部分,有特殊需要时才画出其不可见部分,用波浪线或折断线断开可见部分。

(4)对剖视图和剖面图画法说明如下:

1)剖视图有大剖视图和局部剖视图,多为局部剖视图。剖视图内除应画出剖视方向的剖面图形外,还应画出沿投影方向的所见部分。大剖视符号用罗马字母 I—I、II—II 等表示,剖切线带方向箭头;局部剖视符号用 A—A、B—B 等表示,剖切线不带方向箭头。剖视图名称位于其图形下方。

2)剖面图一般只画局部剖面图,只需要画出剖切面切到处的图形,剖切符号用 A—A、B—B 等表示,剖切线不带箭头,剖切符号标注在投影方向一侧。剖面图名称位于其图形下方。

(5)绘制分层剖切剖面图,应按层次以波浪线将各层分层绘制,波浪线不应伸出管道界限。

4.8.3 本条规定了管道轴测图的画法,管道轴测图是为地上管道的预制、安装使用而绘制。

1 本款规定在绘制管道轴测图是正等轴测投影图时,应注意保持管道走向与管道配置图一致;轴测图绘制可不按比例,但相对位置应协调;大管在轴测图上用单线表示。

2 本款规定管道轴测图应绘制相连设备的管口,并在图上标注设备编号及名称。

3 本款规定轴测图中管道的走向应符合管道轴测图方位坐标要求。E 向与水平轴之间的夹角宜为 30° ,特殊情况下可用 45° 。

9 本款规定管路附件包括补偿器、软管、过滤器、异径管、盲板、疏水器、孔板、插板、8 字形盲通板、可拆卸短管、非标准的管件等。

4.8.4 管道标注越详细,对安装的指导作用越大。管道标注包括下列内容:

1 管道配置图标注的内容应包括设备名称及编号、输送的流体名称及流向、管道的坡度及坡向、管道的定位尺寸、管道标高、管道规格及编号和管架编号。应按下列要求进行标注:

1)输送的流体名称用代号(汉语拼音)或符号(英文字母)表示,如 RY 代表溶液、XY 代表洗液、Z 代表蒸汽、K 代表矿浆等;流向用箭头表示。

2)带有坡度的管道应标示坡度及坡向,坡度用 $i=0.00\times$ 表示,坡向用箭头表示。

3)所有管道均应标明定位尺寸,设备上的管口方位及与设备的中心距离应明确。

4)管道标高宜以管道中心标高表示,每一水平管道的最高点(或控制点)的标高代表该水平管道的标高。

5)一根管道宜对应一个编号,管道的起点为从某一设备到另一设备;也可以特殊管件如三通作为分段编号的界限,从某一管段到某一设备,或从某一设备到某一管段。

6)管架编号宜由管架类别、管架生根部分的结构及管架序号组成。管架类别包括固定架、导向架、滑动架、吊架、弹簧吊架、弹簧支座、特殊架和轴向限位架。管架生根部分的结构有混凝土结构、地面基础、钢结构、设备和墙上。管架序号宜以两位数字表示,从 01 开始。标注管架号时应与填写管架表同时进行,防止漏号。

7)设备名称及编号直接标注在设备示意图中,设备示意图较小标注困难时,用引线标注。

2 管道轴侧图标注的内容应包括设备名称及编号、输送的流体名称及流向、管道的坡度及坡向、管道标高及立管上管件和附件的标高、管道材料及规格、管道编号、管道长度。应按下列要求进行标注:

- 1) 输送的流体名称及流向与管道配置图标注一致。
 - 2) 管道的坡度及坡向与管道配置图标注一致。
 - 3) 管道标高宜为管道中心标高, 特殊情况下可以为管道底标高。管道代表标高应标在最高点(或控制点)处。立管上的阀门及安装位置有特殊要求的管件也应标注安装标高。
 - 4) 轴测图上需要绘制材料表, 材料表包括该管段编号、起止点、管道等级、设计压力、设计温度、管道规格及材料和数量、阀门、各种管路附件等。非标准的法兰、螺栓及螺母等应作为特殊件。
 - 5) 管道编号一般标注在管线上方。
 - 6) 每段管均应标注长度。
 - 7) 设备名称和编号可直接标注或引线标注。
- 4.8.5 对管道标注说明如下:**
- 1 输送介质可标注名称或介质代号, 如汉语拼音、英文字母等。
 - 2 管径尺寸应以 mm 为单位。需要表示管壁厚度的管材管径应以“外径壁厚”表示, 如 $D108 \times 3.5$, 不需要表示管壁厚度的管材管径用公称通径 DN 表示, 如 DN100、DN200。
 - 3 当工艺管道为夹层套管时, 应表示内、外直径, 并用斜线分开, 内管在前, 外管在后, 如 $D89 \times 4/D159 \times 5$ 。

5 图 例

5.1 工艺流程及管线设计常用图例

5.1.1~5.1.6 本节各条图例适用于有色金属冶炼工程制图中各个设计阶段的工艺流程图(PFD)、工艺流程及过程控制图(P&ID)及管道图(包括管道配置图和管道轴测图等)的绘制,编制时考虑了与有关国家标准的图例进行协调和统一。

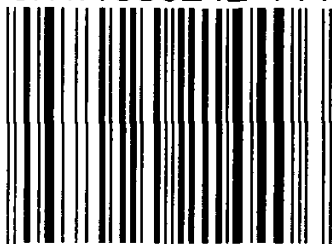
管线安装设计应有3个视图,但由于一些阀门、管件和设备的视图不说自明,有些视图不必要,所以在图例中有绘制3个视图、2个视图和1个视图,如果设计需要画出全部视图,而在本标准中未绘出的,可参照本节3个视图的画法,视具体情况自行绘制。

5.2 配置图及其他设计常用图例

5.2.1 本条图例适用于有色金属冶炼工程制图中平面配置图绘制,编制时考虑了与有关国家标准的图例进行协调和统一。

5.2.2 本条图例包括有色金属冶炼工程制图中常用的材料图例,编制时考虑了与有关国家标准的图例进行协调和统一。

S/N:1580242·144



9 158024 214406 >



统一书号: 1580242·144

定 价: 20.00 元