



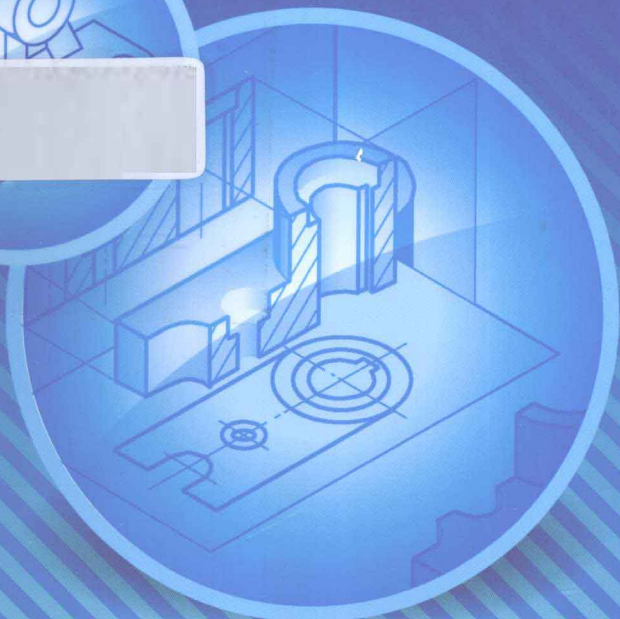
高职高专任务驱动系列教材

化工图样的识读与绘制

★ 杨 雁 主编

★ 高金文 于月明 主审

HUAGONG TUYANG DE
SHIDU YU HUIZHI



化学工业出版社

高职高专任务驱动系列教材

化工图样的识读与绘制

杨 雁 主编

高金文 于月明 主审



化学工业出版社

· 北京 ·

本教材分为两个学习情境：学习情境一为化工工艺图的识读与绘制，包括化工工艺流程图、化工设备布置图、管道布置图；学习情境二为化工设备图的识读与绘制。

本教材将以往化工制图知识重新解构，进行教学情境设计，便于任务驱动教学法的实施。内容以化工工艺流程图的绘制与识读为主，尤其注重和炼化企业相关的化工工艺流程图的绘制与识读的训练，由浅入深地进行讲解，突出能力目标，注重培养学生“做”的能力。即“识读”化工图样的能力。

本教材适用于石化类高职院校炼油技术专业的制图教学，同时也适用于其他高等职业技术学院化工类各专业的制图教学，也可作为职大、夜大、电大等相近专业的教材或参考用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

化工图样的识读与绘制/杨雁主编. —北京：化学工业出版社，2012.10

高职高专任务驱动系列教材

ISBN 978-7-122-15305-0

I. ①化… II. ①杨… III. ①化工过程-工艺图-高等职业教育-教材②化工设备-工艺图-高等职业教育-教材
IV. ①TQ02②TQ050.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 213873 号

责任编辑：高 钰

文字编辑：张绪瑞

责任校对：王素芹

装帧设计：刘丽华

出版发行：化学工业出版社（北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011）

印 装：三河市延风印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张 9¼ 字数 214 千字 2013 年 5 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询：010-64518888（传真：010-64519686） 售后服务：010-64518899

网 址：<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

定 价：26.00 元

版权所有 违者必究

序

2010年9月，辽宁石化职业技术学院在激烈的角逐中以其校企合作办学特色入选国家骨干校行列，2011年8月建设方案得到教育部批准，学院（南校区）炼油技术专业为学院骨干校重点建设专业之一。

炼油技术专业在建设过程中，创新了“分段实施，全程对接”人才培养模式，特别是在课程体系与教材建设上，教师们利用自身优势，深入中石油、中石化、中海油等石化行业所属企业调研，了解“十二五”期间石化行业发展规划和企业对技能人才的需求，邀请企业的专家和专业教师组成专业建设指导委员会，根据企业需求论证人才培养模式和课程体系，共同制定人才培养方案。在这样的背景下开发了任务驱动系列教材，它是继学院（南校区）炼油技术专业9种项目化系列教材建设完成后，又推出的系列教材。

本套教材体现了校企合作的最新成果，是校企合作集体智慧的结晶，凝结着编写人员的辛勤付出。在编写过程中，企业工程技术人员全程参与，与教师共同研究探讨，为教材编写提供了诸多支持与方便。

高职教育作为高等教育一个全新类别，在编写过程中也面临着全新的考验，本套教材难免存在不妥之处，敬请使用本套教材的教师、同学提出宝贵意见。



2012年12月

前言

教育部于2006年颁布了《关于提高高等职业教育教学质量的若干意见》（高教【2006】16号）文件，文件中明确了课程建设与改革是提高教学质量的核心。

文件发布之后，辽宁石化职业技术学院步入了国家骨干高职学院的行列。在骨干高职学院的建设中，根据文件要求和骨干高职院校各专业的培养模式（分段实施、全程对接）中的要求，要以课程建设为主要工作，同时与相关企业专业人员共同开发适合高职院校人才培养模式的项目化教学教材。

以项目化课程教学法改革传统学科传授教学法，取得了丰硕的成果。学生的学习兴趣、学习动力、自觉性、主动性、自信心、主体性和专业能力、自学能力、创新能力、团队合作能力、与人交流能力、计划策划能力、信息获取与加工能力等都得到明显提高，学生对复杂专业知识的把握情况也显著改善。

项目化课程教学改革遵循的原则充分体现了当今先进的高等教育观念。

在项目化教学改革中课程教学应进行整体设计；课程内容是职业活动导向、工作过程导向，而不是学科知识的逻辑推演导向；课程教学突出能力目标，而不仅是突出知识目标；课程内容的载体主要是项目和任务，而不是语言、文字、图形、公式；能力的训练过程必须精心设计，反复训练，而不是讲完系统的知识之后，举几个知识应用的例子；学生始终是教学过程中的主体；课程的内容和教学过程应当“做、学、教”一体化，“实践、知识、理论”一体化；更要注意在课程教学中渗透八大职业核心能力的培养。

本教材就是在这样的原则下，按照高职高专教育石油化工技术专业培养目标和专业特点，结合石化总控工职业标准，再结合近年来制图教学的一些改革成果和编者多年的教学经验而编写成的特色教材。主要适用于石化类高职院校炼油技术专业的制图教学，同时也适用于其他高等职业技术学院化工类各专业的制图教学，也可作为职大、夜大、电大等相近专业的教材或参考用书。

本教材在结构上对传统的教学体系做了大幅度的调整，采用了“由提出任务—任务的实施—学习相关概念、知识（知识链接）—技能训练”的任务驱动模式，将各个知识点分散到相应的任务之中，学生通过完成任务的方式来掌握相关知识。在内容上，所选的基础理论以应用为目的，以必需、够用为度，强化了实践能力的培养。在绘图技能上主要以尺规绘图、徒手绘图为主，计算机绘图内容没有编入其中。全书突出了绘图、读图两方面综合能力的培养。

本书主要参考最新的《技术制图》、《机械制图》等国家标准及有关行业标准。书中的绝大部分插图都采用了计算机绘制，相关课件今后将相继推出。本书在编写过程中得到了炼化企业一线的技术专家的大力帮助，在此表示感谢。

由于编者水平有限，教材中难免存在疏漏，欢迎读者批评指正。

编者

2012年7月

目录

◆ 绪论	1
◆ 情境一 化工工艺图的识读与绘制	3
子情境一 化工工艺流程图的识读与绘制	3
任务一 认识首页图	3
【任务目标】	3
【任务描述】	3
【知识链接】	4
一、首页图的内容	4
二、阅读首页图的方法	4
【技能训练】	5
任务二 认识化工工艺流程图的相关规定和 内容	5
【任务目标】	5
【任务描述】	5
【知识链接】	7
一、带控制点的工艺流程图的内容	7
二、化工工艺流程图的一般规定	7
【技能训练】	12
任务三 阅读并绘制方案流程图	12
【任务目标】	12
【任务描述】	12
【知识链接】	12
一、认识方案流程图	13
二、阅读方案流程图	13
三、绘制方案流程图	13
【技能训练】	14
任务四 阅读并绘制物料流程图	15
【任务目标】	15
【任务描述】	15
【知识链接】	16
一、认识物料流程图	16
二、识读物料流程图	16
三、绘制物料流程图	17
【技能训练】	17
任务五 阅读并绘制带控制点的工艺 流程图	18
【任务目标】	18
【任务描述】	18
【知识链接】	18
一、认识带控制点的工艺流程图	18
二、认识带控制点的工艺流程图图示 方法	20
三、带控制点的工艺流程图阅读与绘制	20
【技能训练】	25
【任务五指导】	25
一、作图步骤	25
二、阅读图样	25
三、注意事项	26
子情境二 化工设备布置图的识读	26
任务一 简单几何体三视图的绘制	26
【任务目标】	26
【任务描述】	26
【知识链接】	26
一、投影法与正投影	27
二、三视图的形成及其投影规律	29
三、画三视图的方法和步骤	31
【技能训练】	34
任务二 识读简单组合体的三视图	35
【任务目标】	35
【任务描述】	35
【知识链接】	36
一、读物体三视图的基本要领	37
二、组合体的表面连接关系	38
三、组合体的读图方法	39
【技能训练】	41
【任务二指导】	41

任务三 识读残液蒸馏系统设备布置图	42	一、点的投影	50
【任务目标】	42	二、直线的投影	53
【任务描述】	42	【技能训练】	56
【知识链接】	43	【任务一指导】	56
一、建筑图样的基本知识	43	一、绘图	56
二、化工设备布置图的基本知识	45	二、判断管道空间走向	57
三、化工设备布置图的阅读	48	任务二 识读空压站岗位（除尘器部分）	
【技能训练】	49	管道布置图	57
【任务三指导】	49	【任务目标】	57
一、了解概况	49	【任务描述】	57
二、了解厂房、设备	49	【知识链接】	57
子情境三 管道布置图的识读	49	一、管道布置图的作用和内容	59
任务一 点和直线投影的综合应用	50	二、管道的图示方法	59
【任务目标】	50	三、管道布置图的画法	62
【任务描述】	50	四、管道布置图的阅读方法和步骤	64
【知识链接】	50	【技能训练】	65

情境二 化工设备图的识读与绘制 66

子情境一 零件图的绘制与识读	66	二、剖视图	83
任务一 绘制化工设备中零件的三视图	66	三、断面图	87
【任务目标】	66	四、局部放大图	90
【任务描述】	67	五、简化画法	91
【知识链接】	67	六、零件图	92
一、化工图样中常见的基本体	67	【技能训练】	94
二、化工图样中常见基本体的三视图及尺寸标注	67	【任务三指导】	94
【技能训练】	72	子情境二 储槽装配图的绘制与换热器装配图的识读	95
任务二 绘制化工设备中耳式支座的三视图	72	任务一 绘制储槽化工设备装配图	95
【任务目标】	72	【任务目标】	95
【任务描述】	72	【任务描述】	95
【知识链接】	73	【知识链接】	96
一、组合体三视图的画法	73	一、装配图的基本知识	96
二、组合体的尺寸标注	76	二、化工设备图	100
【技能训练】	77	【技能训练】	111
【任务二指导】	77	【任务一指导】	112
一、作图步骤	77	一、绘图步骤	112
二、注意事项	78	二、注意事项	114
任务三 机件表达方法的综合应用	78	任务二 阅读换热器化工设备装配图	115
【任务目标】	78	【任务目标】	115
【任务描述】	78	【任务描述】	115
【知识链接】	78	【知识链接】	115
一、视图	78	一、阅读化工设备图的基本要求	115
		二、阅读化工设备图的一般方法和	

步骤	115	【任务二指导】	120
三、举例讲解阅读化工设备图	118	一、读图步骤	120
【技能训练】	120	二、注意事项	121

◆ 附录 122

附录一 化工工艺图中有关的代号和图例 及化工设备标准零部件	122	附录二 化工工艺流程图常用缩写词	133
--	-----	------------------------	-----

◆ 参考文献 137

绪论

1. 化工图样及其在生产中的作用

根据投影原理、制图标准或有关规定绘制出的表示工程对象并含有技术说明的图，称为图样。

不同性质的生产部门所使用的工程图样有不同的要求和名称，如机械图样、建筑图样、电气图样、化工图样等。

工程图样是设计、制造、使用和技术交流的重要技术文件，它不仅是生产或施工的依据，也是工程技术人员表达设计意图和交流技术思想的工具，被公认为是技术界的“语言”。

化工图样就是在化工生产中使用的工程图样。它包括化工工艺图和化工设备图。

2. 课程的作用

化工图样的绘制与识读是高等职业技术学院化工类各专业学生必修的一门专业基础课，这本教材主要适用于炼油技术、有机化工等专业学生学习，为后面学习专业课和工作打基础。

3. 课程的总体学习目标

- ① 掌握正投影的基本原理及其应用，培养空间想象和思维能力。
- ② 具有绘制和阅读化工图样的能力。掌握中级绘图员应具备的制图理论知识。
- ③ 学习制图国家标准及其相关的行业标准，具有查阅标准和技术资料的能力。
- ④ 培养认真负责的工作态度和一丝不苟的工作作风。
- ⑤ 能初步形成化工工程理念。

4. 课程的学习方法

本课程是一门既有理论又注重实际的课程。由于采用任务驱动教学法，学习过程中按照任务描述—任务实施—知识链接—任务评价—技能训练的程序进行，因此要进行各个环节的设置。教学过程中的任务实施环节按照以下步骤进行。

① 教师布置学习任务。

② 学生按照学习任务分组讨论，针对相关知识进行说明，每组 8 人左右，确立中心发言人。

③ 教学要求：

- a. 充分利用教学资源（教材、图片、课件）；
- b. 充分体现教师为主导、学生为主体的教学模式。发挥团队合作精神，提高学习效率。

④ 教师检查总结。

教学过程中的任务评价环节所需的考核评分表如下。

课内任务完成情况考核评分表

班级：

姓名：

任务名称：

评价者签名：

序号	考核指标	评分标准						打分
		权重 /%	优秀 40分	良好 35分	中等 30分	及格 25分	不及格 15分	
1	完成任务的态度	5						
2	完成任务的质量	20						
3	知识应用能力	5						
4	分析能力	2						
5	计划决策能力	2						
6	书面表达能力	2						
7	语言表达能力	2						
8	信息获取能力	2						
9	自学能力	2						
10	与人合作能力	4						
11	遵守纪律	4						
总计								



情境一

化工工艺图的识读与绘制

学习目标 化工工艺图是表达化工生产过程与联系的图样。它是化工工艺人员进行工艺设计的主要内容，也是炼化工厂进行工艺安装和指导生产的重要技术文件。化工工艺图包括化工工艺流程图、化工设备布置图和管道布置图。

本情境的主要学习任务如下。

- ① 了解首页图、方案流程图、物料流程图、施工流程图（带控制点的工艺流程图或工艺管道及仪表流程图）的特点，掌握它们的识读及绘制方法。
- ② 了解化工设备布置图的识读及绘制方法，能识读化工设备布置图。
- ③ 掌握管道连接、交叉、弯转、重叠的规定画法，熟悉管道附件的表示法，能识读管道布置图。
- ④ 对管道轴测图（用平行投影法投射得到的具有立体感的单面投影图）有初步认识。

子情境一 化工工艺流程图的识读与绘制

化工工艺流程图是一种表示化工生产过程的示意图样，即按照工艺流程的生产顺序，将生产中采用的设备和管道从左至右画在平面上，并附以必要的说明。化工工艺流程图包括：方案流程图、物料流程图、带控制点的工艺流程图。通过本情境学习，要了解首页图，通过查阅相关标准读懂首页图；掌握方案流程图、物料流程图、带控制点的工艺流程图的识读与绘制方法。

任务一 认识首页图



【任务目标】

- ① 了解首页图中包含的内容及其作用，能看懂首页图。
- ② 能够查阅《化工工艺设计施工图内容和深度统一规定》和《管道仪表流程图设计规定》标准手册，并用于识读和绘制化工工艺流程图。



【任务描述】

读图 1-1-1，完成首页图中缩写词的阅读，图中共有多少种缩写词，其中“POS、TOS、SD、PID”分别是什么缩写词；“北、管底、公称通径、轴测图”的缩写词是什么？

【知识链接】

在化工工艺设计施工图中，将所采用的部分规定以图表形式绘制成首页图，以便识读和更好地使用设计文件。一般将整套工艺流程图编制成册，首页图放在第一页，以便查阅图纸纸相关说明。首页图图例如图 1-1-1 所示，它包括如下内容。

管道标记号	物料代号	英文缩写字母	被测变量和仪表功能的字母代号
—— 主要工艺物料和主物料管线	AR 空气	E 东	字母 首位字母 后继字母
—— 辅助物料管线	CWS 循环冷却上水	S 南	A 分析
—— 管件、阀门、仪表和设备轮廓线	CWR 循环冷却回水	W 西	C 控制
——> 物料流向	HUS 高压过热蒸汽	N 北	F 流量
—— —— 管道交叉不相连	HO 加热油	EL 标高	L 物位
——+—— 管道相连	LO 润滑油	M 电动	P 压力
—— —— 阀门	PG 工艺气体	C 液压	I 指示
—— —— 闸阀	PL 工艺流体(稀氨水)	RS 钢结构的活动管架	T 温度指示
—— —— 升降式止回阀	PS 工艺固体	GS 钢结构的导向管架	FI 流量指示
—— —— 截止阀	RW 原水	SD 蒸汽动力	PI 压力指示
—— —— 球阀	NG 天然气	UP 向上	TC 温度控制
—— —— 管件	PLS 固液两相流工艺物料	DN 公称通径	LC 液面控制
—— —— 管端法兰		DN 向下	TIC 温度指示、控制
—— —— 喷淋管		POS 支撑点	
—— —— 同轴异径管		BOP 管底	设备类别代号
	设备位号	TOS 支架顶部	C 压缩机、风机
	$\frac{x}{1} \frac{xx}{2} \frac{xx}{3} \frac{x}{4}$	ISD 轴测图	E 换热器
	1.设备类别代号	PID 工艺管道及仪表流程图	P 泵
	2.主项编号	F.W 现场焊	R 反应器
	3.设备顺序号	offset 偏置管	S 火炬
	4.相同设备号		T 塔
			V 槽、罐
	管道编号		
	管道组合号 $\frac{x}{1} \frac{xx}{2} \frac{xx}{3} \frac{x}{4}$		
	1.物料代号		
	2.主项编号		
	3.管道顺序号		
	4.管道公称直径		
工段(装置)主项代号			
天然气脱硫系统代号 07			
润滑油精制工段代号 27			
			比例 材料
			数量
制图		xx 工段	
设计		首页图	
描图			
审核			共张第张

图 1-1-1 首页图

一、首页图的内容

- ① 装置中所采用的全部物料代号。
- ② 装置中所采用的全部管道、阀门、管件等的图例。
- ③ 管道编号说明。通常举一实例说明表示管道编号的各个单元及含义。
- ④ 设备编号说明。通常举一实例说明表示设备编号的各个单元及含义。
- ⑤ 装置中所采用的全部仪表图例、图号、代号等。
- ⑥ 所有设备类别代号。
- ⑦ 其他有关需要说明的事项。

二、阅读首页图的方法

按照首页图的内容要求，逐项查阅其中的内容。

例如,图 1-1-1 首页图包括了管道标记号、阀门形式、管件、物料代号、英文缩写字母、设备位号、管道编号、被测变量和仪表功能的字母代号、设备类别代号、工段(装置)主项代号等内容。

图 1-1-1 首页图中有关缩写词共有 20 个:从“E”是“东”的缩写词,一直到“offset”是“偏置管”的缩写词。

其中“POS、TOS、SD、PID”分别是“支承点、支架顶面、蒸汽动力、工艺管道及仪表流程图”的缩写词;“北、管底、公称通径、轴测图”的缩写词分别是“N、BOP、DN、ISD”等。

装置中所采用的设备(机器)图例及代号、物料代号、管道、阀门、管件图例、被测变量和仪表功能的字母代号可查阅《化工工艺设计施工图内容和深度统一规定》和《管道仪表流程图设计规定》标准手册。书后附录中录入了一些常用的图例、代(符)号等。

化工工艺流程图中设备、机器图例见附录一中附表 1。

化工工艺流程图上管道、阀门和管件图形符号见附录一中附表 2。

化工工艺流程图中常用物料代号按物料的名称和状态取其英文字母名字的字头组成物料代号,一般采用 2~3 个大写英文字母表示。常用物料代号见附录一中附表 4。

化工工艺流程图上常用缩写词见附录二。

【技能训练】

① 完成任务描述中的任务。

② 根据附录一完成下面任务。

a. 鼓风机、蛇管式换热器、离心泵、反应釜、填料塔等化工设备的类别、设备符号是什么?绘制出设备示意图。

b. 主要物料管线、辅助物料管线、设备都用什么线型绘制?

c. 工艺气体、空气、消防水、污油、气体乙烯或乙烷、放空、天然气的物料代号分别是什么?

任务二 认识化工工艺流程图的相关规定和内容

【任务目标】

① 认识带控制点的工艺流程图的基本内容。

② 认识化工工艺流程图的一般规定。

③ 能根据化工工艺流程图的相关规定,正确地绘制出带控制点的工艺流程图。

【任务描述】

图 1-1-2 是甲醇回收带控制点的工艺流程图,看图回答下面问题,然后抄绘该图。

图中图纸幅面如何选取?图中的标题栏如何绘制?文字、字母及数字怎样书写?绘图比例是多少?化工设备(机器)、管道、管件、阀门和管道附件等分别用哪种线型绘制出来?怎样标注化工设备、管道和仪表?

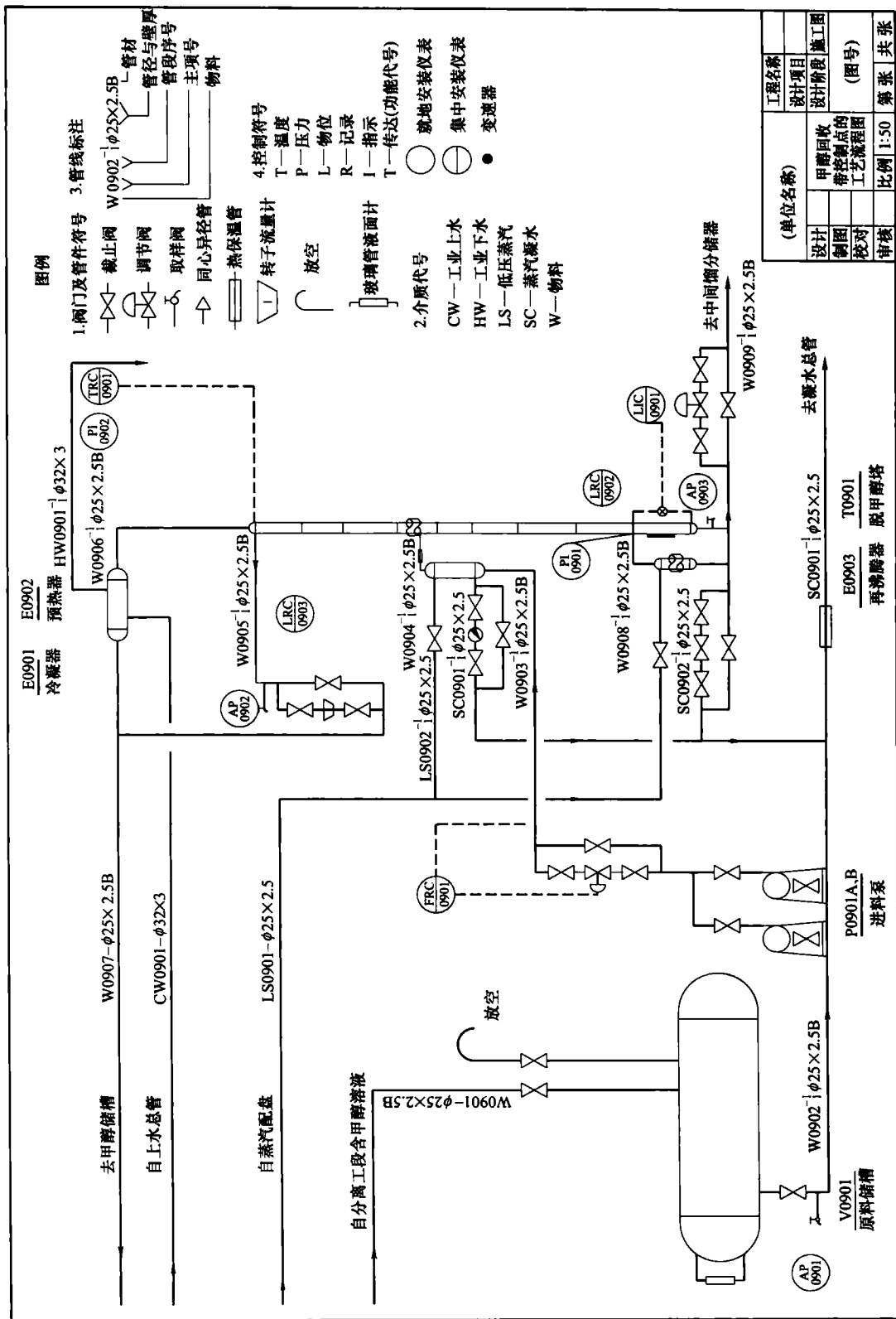


图 1-1-2 甲醚回收带控制点的工艺流程图

【知识链接】

要完成任务描述中的任务，必须了解化工工艺流程图的相关规定，认识化工工艺流程图的相关内容。下面就来学习相关知识。

一、带控制点的工艺流程图的内容

看图 1-1-2 可知，带控制点的工艺流程图一般包括以下内容。

① 图形 应画出全部设备的示意图和各种物料的流程线以及阀门、管件、仪表控制点的符号等。

② 标注 注写设备位号及名称、管段编号、控制点及必要的说明等。

③ 图例 说明阀门、管件、控制点等符号的意义。

④ 标题栏 注写图名、图号及签字等。

因此，在阅读或绘制带控制点的工艺流程图时，就必须了解图样所用图纸幅面、标题栏、标注、图例等相关知识。

二、化工工艺流程图的一般规定

1. 图纸幅面及格式 (GB/T 14689—1993)

国家标准规定的图纸幅面有五种，其尺寸关系见表 1-1-1。必要时也允许加长幅面，但应按基本幅面的短边整数倍增加。化工工艺流程图常采用 A1、A2 两种幅面形式。

表 1-1-1 图纸基本幅面尺寸

mm

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
图框	a	25			
	c	10		5	
	e	20		10	

图纸上应使用中粗实线（线宽为 0.5mm 或 0.7mm）画出图框，其格式分为留装订边和不留装订边两种。

不留装订边的图框格式如图 1-1-3 所示。留装订边的图框格式如图 1-1-4 所示。

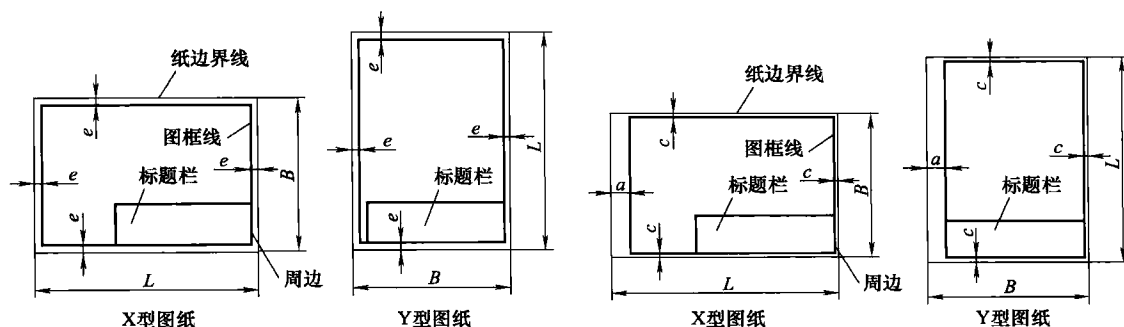


图 1-1-3 不留装订边的图框

图 1-1-4 留装订边的图框

2. 标题栏 (GB/T 10609.1—1989)

每张图纸都必须按规定画出标题栏，作业中可按表 1-1-2 所示的标题栏绘制。而化工工艺设计施工图的标题栏应按表 1-1-3 中标题栏绘制。

标题栏应画在图纸的右下角，并使底边和右边与图框线绘制重合，标题栏中的文字方向通常为看图方向，标题栏轮廓线为中粗实线，里面的线型为细实线（线宽为中粗实线的一半，0.25mm 或 0.35mm）。

表 1-1-2 作业用装配图标题栏与明细栏格式

								7
序号	名称		数量	材料		备注		14
(图名)			比例	共 张		(图号)		4×7=(28)
			数量	第 张				
制图	(姓名)	(学号)	(校名)					
审核								
12	23	20	12	12	18	(23)		
120								

表 1-1-3 工程用装配图标题栏与明细栏格式

		15	30	55		10	30	20		
6										
13	件号	图号或标准号	名称		数量	材料	单	总	备注	
							质量(kg)			
13	(设计单位名称)					(工程项目编号)				
(7×6=42)	设计	(图名)			设计项目		制图			
	制图				设计阶段		(图号)			
	描图				第 张		共 张			
	校对									
	校核									
	审核				专业					
	审定				比例					
20	25	15	15	45	30					
180										

3. 化工工艺流程图文字及字母高度规定

(1) 文字及字母 图样中书写的汉字、数字和字母，必须做到“字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐”。

字体高度（用 h 表示）的工程尺寸系列为：1.8mm，2.5mm，3.5mm，5mm，7mm，10mm，14mm，20mm。

汉字应写成长仿宋体字（字宽和字高比例约为 2/3），汉字高度（ h ）不应小于 3.5mm（3.5 号字）并应采用国家正式公布的简化字。

工艺流程图上的各种文字字体要求，0 号（A0）和 1 号（A1）标准尺寸图纸的汉字应大于 5mm。指数、分数、注脚尺寸数字一般采用小一号字体，且和分数线之间至少应有

1.5mm 的空隙，文字、字母、数字大小在同类标注中大小应相同。字体示例如图 1-1-5 所示。

10号汉字

字体工整笔画清楚间隔均匀

7号字

横平竖直注意起落结构均匀

5号字

技术制图机械电子汽车航空船舶土木建筑矿山井坑港口

图 1-1-5 长仿宋体汉字示例

推荐的字体适用对象如下。

① 7 号和 5 号字体用于设备名称、备注栏、详图的题首字。

② 5 号和 3.5 号字体用于其他设计内容的文字标注、说明、注释等。

(2) 字母和数字分为 A 型和 B 型 A 型字体的笔画宽度 (d) 为字高 (h) 的 $1/14$ ，B 型字体的笔画宽度 (d) 为字高 (h) 的 $1/10$ 。在同一图样上，只允许选用一种型式的字体。

字母和数字可写成斜体和直体。斜体字字头向右倾斜，与水平基准线成 75° 。数字、字母示例如图 1-1-6 所示。



图 1-1-6 B 型斜体字母和数字示例

4. 比例 (GB/T 14689—1993)

制图中的绘图比例是指图样中机件要素的线性尺寸与实际机件相应要素的线性尺寸之比。如图 1-1-7 所示。

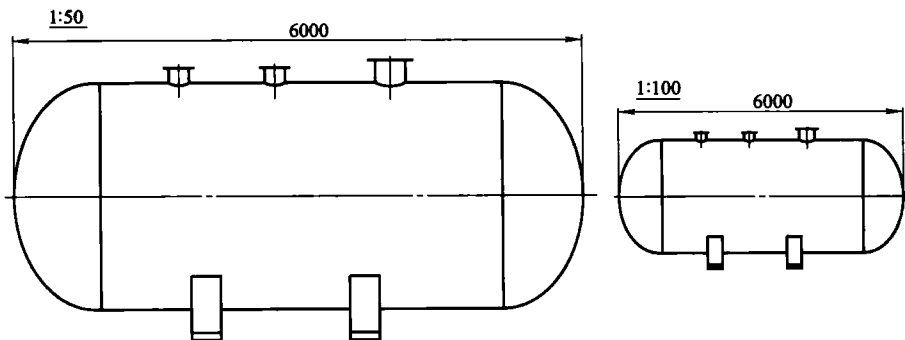


图 1-1-7 用不同比例画出的图形

绘制图样时，一般应采用表 1-1-4 中规定的比例，其中没有括号的比值为首选。绘制同一机器或设备的各个视图应采用相同的比例，并在标题栏的比例一栏中填写上比值。

为了反映它们的真实大小和便于绘图，尽可能选用 $1:1$ 的比例。

由于化工图样中所涉及的设备、机器都具有较大尺寸，故一般采用缩小比例。如 $1:$