

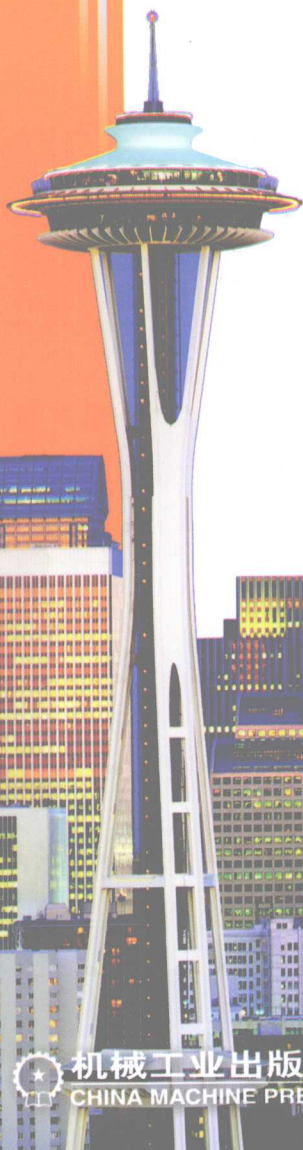


建设工程施工技术与质量控制系列丛书

ARCHITECTURE

建筑钢结构工程 施工技术与质量控制

王恩华 王广伟 等编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



建设工程施工技术与质量控制系列丛书

建筑钢结构工程施工 技术与质量控制

王恩华 王广伟 等 编著



机械工业出版社

本书系统地介绍了钢结构的加工制作、钢结构的连接、钢结构的涂装与储运、钢结构的安装等内容。书中着重介绍了施工操作和施工方法,对钢结构施工中出现的质量问题及解决措施给予了详尽的介绍。

本书可供工程施工、监理、质监人员使用,也可供大专院校相关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑钢结构工程施工技术与质量控制/王恩华、王广伟编著. —北京:机械工业出版社, 2010.3

(建设工程施工技术与质量控制系列丛书)

ISBN 978-7-111-29944-8

I. ①建… II. ①王…②王… III. ①钢结构—建筑工程—工程施工—施工技术②钢结构—建筑工程—工程质量—质量控制 IV. ①TU758.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 035695 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 闫云霞 责任编辑: 闫云霞 陈将浪

封面设计: 张 静 责任印制: 李 妍

北京振兴源印务有限公司印刷

2010 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·31.25 印张·774 千字

标准书号: ISBN 978-7-111-29944-8

定价: 69.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010) 68326294

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售二部: (010) 88379649

读者服务部: (010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

前 言

伴随着我国国民经济的迅速发展,钢结构在建筑结构中的比例越来越高。尤其是近年来在高层、超高层建筑和大跨度空间结构等建筑物中,大量采用钢结构或钢-混凝土组合结构,涌现出如上海金茂大厦、上海环球金融中心、上海 21 世纪大厦、北京银泰中心北塔楼、中国中央电视台、深圳地王商业大厦、北京国家体育馆等一批现代建筑,为钢结构的进一步发展提供了成功的经验和广阔的发展空间。

钢结构或钢-混凝土组合结构的应用及发展离不开两大基本条件,即钢材和钢结构设计及施工工艺。

自 20 世纪 90 年代以来,我国已成为世界产钢大国,而且钢材的品种、规格日渐增多,建筑配套产品也日益齐全,这就为在建筑设计中使用具有特殊性能的钢材提供了物质基础,正因如此,也促进了钢结构建筑技术的更新与发展。

本书正是基于建筑钢结构技术的发展现状,从实际出发分四章系统地介绍了钢结构施工的相关内容:钢结构的加工制作、钢结构的连接、钢结构的涂装与储运、钢结构的安装。书中着重从施工操作实际出发,将重点放在施工操作、施工方法上,与同类书相比本书有以下特点:

1. 将建筑结构工程中的基本原理与工程实践中不断涌现的新材料、新技术、新工艺、新设备融为一体,是一本可参照性和可操作性强的施工用书。

2. 全书依据钢结构工程最新版的标准、规程和规范编写,及时地体现出我国钢结构工程的发展现状以及相应的要求,具有很强的时效性。

3. 书中针对钢结构施工中已出现的质量问题及相应的解决措施予以详尽地介绍,并对每一个环节的质量控制方法和质量要求均予以重点介绍,以便于操作。

4. 全书内容丰富,附有大量的重点部位节点结构详图,使读者能方便直观地理解和实际操作。

参与本书编写工作的还有:第一章:张腾、刘建东、高玉祥、李任、刘燕、孙靖、李晓玲、李晓丽;第二章:吴晓君(西安建筑科技大学)、刘晓婷(西安航空技术高等专科学校)、张伟;第三章:齐书俊、张勤、李涛、张博、杨志红、张春雨、张建民、宋勇、刘斌;第四章:李书田、应敏、杜勤甫、赵斌、张锁、张凯、谢瑞、王晓勇、曹强、宋建军、张梅等。本书的编写得到了机械工业出版社的领导和编辑的大力帮助和支持,在此深表感谢。

目 录

前言

第一章 钢结构的加工制作	1
第一节 前期准备与工艺流程	1
一、概述	1
二、审查施工图	2
(一) 图样审查目的	2
(二) 图样审查内容	2
(三) 技术交底	2
三、备料、核对与复验、试验	2
(一) 备料	2
(二) 核对	3
(三) 复验、试验	3
四、编制工艺规程	4
(一) 编制要求	4
(二) 编制依据	4
(三) 工艺规程的内容	4
五、施工工艺准备	5
(一) 划分工号	5
(二) 编制工艺流程表	5
(三) 编制工艺卡和零件流水卡	5
(四) 工艺装备的制作	5
(五) 工艺试验	6
六、对加工环境的要求	6
(一) 加工场地的布置	7
(二) 冷加工温度	7
(三) 热加工温度	8
(四) 焊接环境要求	8
七、配料与材料的拼接	9
(一) 材料拼接要求	9
(二) 型钢拼接要求	9
八、组织技术交底会	13
(一) 技术交底会的目的	13

(二) 技术交底会的实施	13
九、常用机具、量具	14
(一) 测量、画线工具	14
(二) 切割、切削机具	15
十、工艺流程	17
第二节 钢零部件的制作	18
一、放样、号料	18
(一) 放样工具与放样台	18
(二) 操作方法	18
(三) 操作要点	19
(四) 质量要求	20
二、样板、样杆制作	21
(一) 样板的种类	21
(二) 操作方法	21
(三) 操作要点	21
(四) 质量要求	22
三、下料	22
(一) 下料准备	22
(二) 下料计算	23
(三) 操作要点	25
四、钢材切割	26
(一) 切割方法及要求	26
(二) 剪切	28
(三) 气割	29
(四) 冲裁	32
五、矫正	33
(一) 导致变形的因素	33
(二) 矫正的分类	34
(三) 操作方法	35
(四) 质量要求	40
六、钢材成型加工	41
(一) 成型加工的分类	41
(二) 弯曲	43
(三) 卷板	47
(四) 边缘加工	51
(五) 制孔	53
(六) 折边	57
(七) 模具压制	58

七、管、球体的制作	61
(一) 螺栓球节点的制作	61
(二) 焊接空心球节点	63
(三) 杆件的制作	64
第三节 组装	66
一、概述	66
(一) 组装的分类	66
(二) 组装的方法	67
(三) 组装的基本要求	67
(四) 组装工具、平台与典型胎模	68
二、组装的施工	69
(一) 施工准备	69
(二) 组装的要求	69
(三) 胎模的组装	70
三、钢构件的拼装	71
(一) 拼装方法	71
(二) 钢构件的预拼装	72
(三) 型钢梁拼装	72
(四) 箱形梁拼装	73
(五) 柱身与底板拼装	74
(六) 钢柱拼装	74
(七) 屋架拼装	75
(八) 梁的拼装	76
(九) 托架拼装	78
(十) 框架横梁与柱连接	79
四、质量要求	80
(一) 焊接 H 型钢	80
(二) 组装	81
(三) 端部加工	82
(四) 外形尺寸	82
(五) 预拼装	88
第二章 钢结构的连接	90
第一节 概述	90
一、连接方法的分类	90
二、焊接连接	90
(一) 焊接方法	90
(二) 焊接形式	92
(三) 焊缝的强度设计	93

三、铆钉连接	93
(一) 铆钉连接的分类	93
(二) 铆钉连接的形式	94
(三) 铆钉连接的强度设计	95
四、螺栓连接	95
(一) 普通螺栓连接	95
(二) 高强度螺栓连接	98
第二节 焊接连接	100
一、常用焊接材料	100
(一) 焊条	100
(二) 焊剂	107
(三) 焊丝	109
(四) 电极	113
二、焊接基本知识	114
(一) 焊接接头的形式	114
(二) 焊接的坡口形状	117
(三) 坡口的加工	132
(四) 焊缝的形式及焊缝符号	132
(五) 焊缝级别与焊缝强度	144
(六) 焊接残余应力、残余变形	145
三、焊条电弧焊	148
(一) 焊条电弧焊的工具	149
(二) 弧焊电源	151
(三) 操作方法及操作要点	162
四、二氧化碳气体保护焊	174
(一) 保护焊设备	175
(二) 焊接工艺参数	176
(三) 操作方法及操作要点	176
五、自动埋弧焊	177
(一) 自动埋弧焊设备	178
(二) 操作方法及操作要点	178
六、焊接质量检验与质量要求	181
(一) 检验方法	181
(二) 检验工具	182
(三) 焊缝外观检验	184
(四) 焊缝无损探伤	186
(五) 焊缝破坏性检验	190
(六) 焊缝缺陷的返修	191

第三节 铆钉连接	192
一、铆钉连接的参数确定	192
(一) 铆钉直径的确定	192
(二) 铆钉长度及孔径的确定	192
(三) 铆钉排列位置的确定	193
二、操作方法及操作要点	193
(一) 冷铆施工	194
(二) 热铆施工	194
三、铆接质量检验与质量要求	195
第四节 螺栓连接	198
一、普通螺栓连接	198
(一) 连接材料	198
(二) 常用的螺栓连接形式	200
(三) 普通螺栓连接参数的确定	202
(四) 操作方法及操作要点	207
(五) 连接质量检验与质量要求	209
二、高强度螺栓连接	209
(一) 连接材料	210
(二) 高强度螺栓连接参数的确定	214
(三) 操作方法及操作要点	220
(四) 连接质量检验与质量要求	227
第三章 钢结构的涂装与储运	230
第一节 钢结构的表面处理	230
一、表面处理的目的	230
二、表面处理的要求	230
三、表面锈蚀、油污、旧涂层的清除	231
(一) 表面锈蚀的清除	231
(二) 表面油污的清除	235
(三) 表面旧涂层的清除	235
(四) 表面处理方法的选择	235
第二节 钢结构的防腐涂装	237
一、防腐涂料	237
(一) 涂料的组成	237
(二) 涂料的分类与标识	238
(三) 涂料的选择	240
(四) 涂层的设计	245
(五) 腻子的选用	246

二、防腐涂料的施工	247
(一) 刷涂法	248
(二) 辊涂法	248
(三) 浸涂法	249
(四) 空气喷涂法	249
(五) 应用举例	252
三、质量要求	258
(一) 一般规定	258
(二) 防腐涂装	258
第三节 钢结构的防火涂装	259
一、防火涂料	259
(一) 防火涂料的特性	260
(二) 防火涂料的类别	260
二、防火涂料的选择与涂层厚度的确定	261
(一) 防火涂料的选择	261
(二) 涂层厚度的确定	261
三、薄涂型防火涂料及施工	263
(一) 基本组成及性能	263
(二) 施工操作	264
四、超薄膨胀型防火涂料及施工	265
(一) 基本组成及性能	265
(二) 施工操作	267
五、厚涂型防火涂料及施工	267
(一) 基本组成及性能	267
(二) 施工操作	270
六、防火涂装的安全施工	271
(一) 防火防爆	271
(二) 防尘防毒	271
(三) 其他安全技术	271
七、防火涂装的质量要求	272
(一) 缺陷及措施	272
(二) 质量要求	273
第四节 钢结构构件的储存与运输	274
一、钢结构构件的储存	274
二、钢结构构件的运输	275
(一) 运输准备	275
(二) 运输要求	276

(三) 钢构件运输	277
第四章 钢结构的安装	280
第一节 概述	280
一、钢结构的分类及安装工艺	280
(一) 钢结构的分类	280
(二) 钢结构的安装工艺	280
二、前期准备	281
(一) 图样会审	281
(二) 施工组织设计	281
(三) 文件资料准备	282
(四) 中转场地的准备	282
(五) 钢构件的准备	282
(六) 柱脚的处理与基础的准备	283
(七) 其他准备工作	285
三、钢结构的安装	285
(一) 安装工艺流程	285
(二) 施工机具	286
第二节 单层钢结构的安装	301
一、单层钢结构的结构	301
(一) 钢柱	301
(二) 屋面梁	301
(三) 檩条与墙梁	301
(四) 屋面、墙面材料	303
二、准备工作	303
(一) 技术准备	303
(二) 构件及材料准备	304
(三) 起重设备的选择与吊装	305
(四) 施工工艺流程	309
三、施工安装	309
(一) 基础的验收	309
(二) 钢柱的安装	309
(三) 钢梁的安装	312
(四) 钢屋架的安装	316
(五) 屋面檩条及墙面梁的安装	319
(六) 覆面板的安装	319
四、施工安装质量的控制及要求	320
(一) 基础和支承面	320
(二) 单层钢结构	322

第三节 多层及高层钢结构的安装	327
一、多层及高层钢结构的结构	327
二、准备工作	327
(一) 技术准备	327
(二) 构件及材料准备	328
(三) 起重设备的选择与吊装	329
(四) 施工工艺流程	331
三、施工安装	331
(一) 基础的施工	331
(二) 钢柱的安装	337
(三) 钢梁的安装	346
(四) 劲性混凝土钢结构施工	347
四、施工安装质量的控制及要求	348
(一) 基础和支承面	348
(二) 多层及高层钢结构	348
(三) 钢梯、钢平台及防护栏	352
第四节 钢网架结构的安装	354
一、网架的结构形式及选择	355
(一) 网架结构的类型	355
(二) 网架结构的选择	355
二、网架的技术尺寸及节点构造	355
(一) 网架的高度	355
(二) 网格的尺寸	356
(三) 网架的节点构造	356
三、钢网架的拼装	360
(一) 准备工作	360
(二) 拼装工艺流程	362
(三) 拼装的实施	366
四、钢网架结构的施工	366
(一) 安装方法的分类及选择	366
(二) 网架的吊装	369
(三) 网架安装机具	373
(四) 网架高空散装法安装	374
(五) 网架分条或分块法安装	377
(六) 网架高空滑移法安装	381
(七) 网架整体吊装法安装	388
(八) 网架整体提升法安装	391
(九) 网架整体顶升法安装	399

五、组合结构	402
(一) 组合结构的类型	402
(二) 组合结构的特点	404
(三) 组合结构的构件	405
(四) 组合结构的施工	413
(五) 组合结构构件的节点受力性能及节点构造	413
六、施工安装质量的控制及要求	424
(一) 钢网架结构	424
(二) 钢管混凝土结构	429
(三) 型钢混凝土结构	430
第五节 压型钢板的安装	431
一、压型钢板的分类及品种、规格、性能	431
(一) 压型钢板的分类	431
(二) 压型钢板的品种、规格和性能	431
二、压型钢板的施工安装	445
(一) 彩钢压型板的施工安装	445
(二) 彩钢保温材料夹芯板的施工安装	461
三、施工安装质量的控制及要求	469
(一) 压型钢板的加工	469
(二) 配件及连接件	470
(三) 压型钢板的安装	471
附录	473
附录 A 国际钢材的标准	473
附录 B 欧共体标准 (EN 10025—1993)	476
附录 C 日本建筑钢材标准	479
附录 D 材料基本性质常用名称及代号	483
附录 E 建筑模数数列	484
参考文献	486

第一章 钢结构的加工制作

第一节 前期准备与工艺流程

一、概述

钢结构零、部件一般在工厂制作。一般的工厂都具有较为恒定的工作环境,有刚度大、平整度高的钢制平台,有精度较高的工装夹具和高效能的设备,施工条件也比在现场优越,易于保证质量和提高效率,因此,应尽可能在工厂内制作。

钢结构制作有严格的工艺标准,每道工序都有相关规定;对于特殊构件,还要通过工艺试验来确定其相应的工艺标准。钢结构制作时,每道工序都必须按图样和工艺标准进行生产。

钢结构是由多种规格尺寸的钢板、型钢等钢材,按设计要求裁剪加工成众多的零件,经过组装、连接、校正、涂漆等工序后制成成品,然后再运到现场安装建成的。

随着科技的进步和工业的发展,制造工艺和加工设备也不断地改进、更新。以钢结构的连接方法为例,它经历了销接、栓接、铆接、焊接、栓接与焊接联合使用等几个历程。目前,国内外绝大多数的钢结构连接方法采用焊接、栓接和与焊接联合使用两种。后者是指先在工厂制造的结构杆件或单元采用焊接,而后在工地采用高强度螺栓进行节点连接和整体拼装。在加工工艺及质量保证中采用了高新技术,在各工序中采用了程控自动机具,大大加快了制造过程,保证了产品质量,提高了生产率。生产结构的类型也从中小跨度的平面结构发展到大跨度空间结构及超高层钢结构等。加工材料的种类也由角钢、槽钢、工字钢等品种扩展到圆钢管、方钢管、宽翼缘 H 型钢、T 型钢及冷轧薄壁型钢等多种类型,因此,对制造工艺的加工方法、精度和加工能力等都不断地提出了新的要求。

由于钢结构生产过程中的加工对象的材性、自重、精度、质量等特点,其原材料、零部件、半成品以及成品的加工、组拼、移位和运送等工序全需凭借专用的机具及设备来完成,所以要设立专业化的钢结构制造工厂来进行工业化生产。工厂的生产部门由原料库、放样车间、机加工车间、焊接车间、喷涂车间、成品库等单位组成。一般还有设计及质量检查部门。

目前,我国大型钢结构制造厂的生产工艺已基本实现了机械化,有些工序正向半自动化和全自动化过渡。新技术、新工艺、新材料、新结构的不断开发和应用将促使钢结构制造工厂向全自动化和工业化批量生产的方向发展。

钢结构制作的准备工作包括审查图样、备料核对、钢材选择和检验要求、材料的变更与修改、钢材的合理堆放、成品检验,以及装运出厂等有关施工生产技术资料文件的编号和制订。

二、审查施工图

钢结构制造厂在接到工程图样后,应该组织有关工程技术人员对设计图和施工图进行审查。

(一)图样审查目的

审查图样是指检查图样设计的深度能否满足施工的要求,核对图样上构件的数量和安装尺寸,检查构件之间有无矛盾等。同时对图样进行工艺审核,即审查技术上是否合理,制作上是否便于施工,图样上的技术要求按加工单位的施工水平能否实现等。此外,还要合理划分运输单元。

如果由加工单位自己设计施工详图,制图期间又已经过审查,则审图程序可相应简化。

(二)图样审查内容

工程技术人员对图样审核的主要内容如下:

- (1)设计文件是否齐全。设计文件包括设计图、施工图、图样说明和设计变更通知单等。
- (2)构件的几何尺寸是否齐全。
- (3)相关构件的尺寸是否正确。
- (4)节点是否清楚,是否符合国家标准。
- (5)标题栏内构件的数量是否符合工程总数。
- (6)构件之间的连接形式是否合理。
- (7)加工符号、焊接符号是否齐全。
- (8)结合本单位的设备和技术条件考虑,能否满足图样上的技术要求。
- (9)图样的标准化是否符合国家规定等。

(三)技术交底

图样审查后,应做好技术交底准备。其内容主要包括以下几点:

- (1)根据构件尺寸考虑原材料对接方案和接头在构件中的位置。
- (2)考虑总体的加工工艺方案及重要的工装方案。
- (3)对构件的结构不合理处或施工有困难的地方,要与甲方或者设计单位做好变更签证的手续。
- (4)列出图样中的关键部位或者有特殊要求的地方,加以重点说明。

三、备料、核对与复验、试验

(一)备料

(1)备料时,应根据施工图样材料表算出各种材质、规格的材料净用量,再加一定数量的损耗来编制材料预算计划。

(2)提出材料预算时,需根据使用长度来合理订货,以减少不必要的拼接和损耗。

对拼接位置有严格要求的起重机梁翼缘和腹板等,配料时要与桁架的连接板搭配使用,即优先考虑翼缘板和腹板,将配下的余料作小块连接板。小块连接板不能采用整块钢板切割,否则计划需用的整块钢板就可能不够用,而翼缘和腹板割下的余料则没有用处。

(3)下料前,应对每一批钢材核对质量证明书,必要时应对钢材的化学成分和力学性能进行复验,以保证符合钢材的损耗率。

工程预算一般按实际所需加 10% 提出材料需用量。如果技术要求不允许拼接,则其实际损耗还需增加。

(二) 核对

(1)下料前,应核对来料的规格、尺寸和重量,并仔细核对材质。如需进行材料代用,必须经设计部门同意,并将图样上所有的相应规格和有关尺寸全部进行修改。

(2)当钢号满足设计要求,而生产厂商提供的材质保证书中缺少设计提出的部分性能要求时应做补充试验,合格后方可使用。每炉钢材,每种型号规格一般不宜少于 3 个试件。

(3)当钢材性能满足设计要求,而钢号的质量优于设计提出的要求时,应注意节约,避免以优代劣。

(4)当钢材性能满足设计要求,而钢号的质量低于设计提出的要求时,一般不允许代用,如代用则必须经过设计单位同意。

(5)当钢材的钢号和技术性能都与设计提出的要求不符时,首先检查钢材,然后按设计重新计算,改变结构截面、焊缝尺寸和节点构造。

(6)对于成批混合的钢材,如用于主要承重结构时,必须逐根进行化学成分和力学性能试验。

(7)当钢材的化学成分允许偏差在规定的范围内时可以使用。

(8)当采用进口钢材时,应验证其化学成分和力学性能是否满足相应钢号的标准。

(9)当钢材规格与设计的要求不符时,不能随意以大代小,须经计算后才能代用。

(10)当钢材规格、品种供应不全时,可根据钢材选用原则灵活调整。建筑结构对材质的要求一般是:受拉高于受压构件;焊接高于螺栓或铆接连接的结构;厚钢板高于薄钢板结构;低温高于高温结构;受动力荷载高于受静力荷载的结构。

(11)钢材力学性能所需保证项目仅有一项不合格时,当冷弯合格时,抗拉强度的上限值可以不限;伸长率比规定的数值低 1% 时允许使用,但不宜用于塑性变形构件;冲击功值一组三个试样,允许其中一个单值低于规定值,但不得低于规定值的 70%。

(三) 复验、试验

1. 钢材

当钢材属于下列情况之一时,加工下料前应进行复验:

(1)国外进口钢材。

(2)不同批次的钢材混合。

(3)对质量有疑义的钢材。

(4)板厚大于等于 40mm,并承受沿板厚方向拉力作用,且设计有要求的厚板。

(5)建筑结构安全等级为一级,大跨度钢结构、钢网架和钢桁架结构中主要受力构件所采用的钢材。

(6)现行设计规范中未包含的钢材品种及设计有复验要求的钢材。

钢材的化学成分、力学性能及设计要求的其他指标应符合国家现行有关标准的规定,进

口钢材应符合供货国相应标准的规定。

2. 连接材料

(1)焊接材料:在大型、重型及特种钢结构上采用的焊接材料应进行抽样检验,其结果应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

(2)扭剪型高强度螺栓:采用扭剪型高强度螺栓的连接副应按规定进行预拉力复验,其结果应符合相关的规定。

(3)高强度大六角头螺栓:采用高强度大六角头螺栓的连接副应按规定进行扭矩系数复验,其结果应符合相关的规定。

四、编制工艺规程

钢结构零、部件的制作是一个严密的流水作业过程,指导这个过程的除生产计划外,主要是依据工艺规程。工艺规程是钢结构中的指导性文件,一经制订,必须严格执行,不得随意更改。

(一)编制要求

(1)在一定的生产规模和条件下编制的工艺规程,不但能保证图样的技术要求,而且能更可靠、更顺利地实现这些要求,即工艺规程应尽可能依靠工装设备,而不是依靠劳动者的技巧来保证获得产品质量和产量的稳定性。

(2)所编制的工艺规程要保证在最佳经济效果下,达到技术条件的要求。因此,对于同一产品应考虑不同的工艺方案,互相比较,从中选择最好的方案,力争做到以最少的劳动量、最短的生产周期、最低的材料和能源消耗,生产出质量可靠的产品。

(3)所编制的工艺规程,既要满足工艺、经济条件,又要是最安全的施工方法,并要尽量减轻劳动强度,减少流程中的往返性。

(二)编制依据

(1)结构件的总图、部件图和零件图。

(2)结构件的设计说明和技术条件。

(3)结构件的批量及单件的重量和外形尺寸。

(4)车间的作业面积,车间动力、起重和加工设备的能力。

(5)车间劳动者的数量、工种及技术等级等。

(三)工艺规程的内容

(1)成品技术要求。

(2)为保证成品达到规定的标准而制订的措施:

1)关键零件的精度要求、检查方法和使用的量具、工具。

2)主要构件的工艺流程,工序质量标准,为保证构件达到工艺标准而采用的工艺措施(如组装次序、焊接方法等)。

3)采用的加工设备和工艺设备。