



钢制 压力容器

设计指南

A GUIDE
TO DESIGN
OF STEEL
PRESSURE
VESSELS

出版说明

为满足全国压力容器行业的广大设计、制造、使用、安全监察和管理工作人员的需要，在全国压力容器标准化技术委员会（以下简称“容标委”）的大力支持下，由设计分委员会组织 GB 150《钢制压力容器》和 GB 151《钢制管壳式换热器》两项标准的主要编制人员和具有丰富设计实践经验的专家、教授编撰了本《钢制压力容器设计指南》（含 GB 150、GB 151 计算示例，以下简称“指南”）。

本“指南”是与现行压力容器国家标准 GB 150、GB 151 配套的指导性技术资料，具有权威性、实用性、可靠性。

本“指南”内容包括三个方面：

1 “指南”按照 GB 150、GB 151 两标准的各章主要计算内容，同时结合设计计算中经常遇到的问题，提供了大量有代表性的工程计算实例，并严格遵照标准要求，详尽地给出了从材料选用、结构参数的确定到具体计算步骤的完整设计过程……提供了标准设计内容的范例。

2 “指南”针对标准各章计算内容的重要环节进行了分析讨论，并对其设计要领作了技术指导。对于设计方法较为复杂的零部件，则作了设计经验与技巧的介绍，以对读者正确灵活运用标准进行设计起到指导作用。

3 “指南”还汇集了有关压力容器行业标准的编制说明及有参考价值的设计文件与资料。

本“指南”是对 GB 150、GB 151 两项标准技术内容的进一步展开和对细节问题处理办法的说明。本书规定，凡书中述及 GB 150-89 中的公式号、图号、表号时，可省略 GB 150-89 字样。

本“指南”为压力容器行业的广大工程技术人员正确使用上述两项国家标准，进行设计计算提供了范本，同时也为压力容器专业的教学、培训提供了教材。

参加本书编写工作的同志有：

王育骧、张康达、王者相、刘绍娟、李世玉、桑如苞、李建国、洪锡纲、谢桂华、俞存毅、蓝文清、田丽珊、林上富、王日杰、郭勇、段新群、王继友、刘中孚、叶乾惠等同志。

设计分委会李世玉、桑如苞同志对全书作了统编和校阅工作。

本指南的编制工作，蒙设计分委会各主任委员的极大关注和指导，并得到容标委的大力支持，特别是顾振铭、汪子云、张忠考、宋鸿铭各位秘书长给予了热情关怀，在此一并致以谢意！

本书得到北京化工学院学报编辑部的大力支持，承担了微机排版工作，顺致谢意！

有关本书的问题，可向设计分委会联系。

2011/170/06

全国容标委设计分会通讯地址:

北京市德胜门外苇子坑 北京石化工程公司

邮政编码: 100101

邮政信箱: 1437

全国压力容器标准化
技术委员会设计分委员会

一九九三年四月

总 目 录

第一章 设计基础	(1)
第二章 结构材料	(30)
第三章 内压圆筒与内压球壳	(64)
第四章 外压圆筒与外压球壳	(73)
第五章 封 头	(92)
第六章 开孔与开孔补强	(112)
第七章 法 兰	(138)
第八章 卧式容器	(183)
第九章 直立容器	(227)
第十章 管壳式换热器管板	(314)
第十一章 压力容器设计进展	(384)
附录 D 非圆形截面容器	(390)
附录 E U 型膨胀节	(447)
附录 J 密封结构	(469)
附录一 JB 4700~4707-92《压力容器法兰》编制说明	(492)
附录二 JB/T 4712-92《鞍式支座》编制说明	(499)
附录三 JB/T 4713-92《腿式支座》编制说明	(503)
附录四 JB/T 4724-92《支承式支座》编制说明	(505)
附录五 JB/T 4725-92《耳式支座》编制说明	(509)
附录六 设计分委会简介	(513)

第一章 设计基础

目 次

- 第一节 前 言
- 第二节 设 计
- 第三节 压力容器标准和规范
- 第四节 设计文件
- 第五节 图面技术要求
- 第六节 设计单位、人员职责
- 第七节 GB 150 管辖范围
- 第八节 设计因素
- 第九节 设计压力的确定
- 第十节 设计温度
- 第十一节 厚 度
- 第十二节 许用应力
- 第十三节 焊缝系数
- 第十四节 无损检测方法及应用

第一节 前言

GB 150《钢制压力容器》和 GB 151《钢制管壳式换热器》(以下统简称“标准”)内容包括:材料选择、板壳等元件设计计算、结构要素确定、密封设计、超压泄放装置设置、以及制造、检验和验收等基本要求。是钢制压力容器和管壳式换热器设计、制造、检验与验收的综合性国家标准。

“标准”以实施多年的钢制石油化工压力容器和管壳式换热器及其有关的三部(机械、化工、石油)标准为基础,根据理论和实验研究的验证,吸取了国际同类先进标准的内容,结合成功的使用经验,经过充实、完善和提高而编制的。它是确保容器结构强度、结构稳定和结构刚度满足安全使用所必须遵循的基本技术法规。

为了更好地在设计中贯彻实施“标准”,特编写《钢制压力容器设计指南》(以下简称“指南”),以工程设计中有代表性的实例,针对设计计算中经常遇到的问题,较全面、系统地表述设计人员在压力容器及其元件设计计算中应考虑的问题;展示其计算过程;判别计算结果是否合理;指明如何合理地调整结构参数等。

“指南”还介绍了有关设计资料,供设计计算者参考。

本章内容就涉及整个标准中的共性问题进行阐述,并适当举例说明。

第二节 设计

把物质资源转变为一种新的产品或是形成一种有效的服务能力要取决于多方面因素的有机结合,如科研成果,技术发明,材料,人力和资金等。广义地说,设计过程就是这种有机结合的媒介。

设计是一种富有创造性的劳动,对于工程师可以说是最令人满意和最有价值的实践活动。根据设计任务的特定要求,收集相关的现有数据资料,从而形成通常是几个可行的设计方案,最后经过评价和选择确定出“最佳”设计。

设计工程师在寻求“最佳”设计时,要受到很多因素的约束,这些约束因素来自各个方面,有些因素是硬性、固定不变的,如材料性能等自然规律;安全生产的政府法令、法规;技术部门的标准规范等等,这些不能由设计者变通的约束因素可以称之为外部约束条件。另外还有一些影响设计的因素则不是一成不变的,设计者根据具体情况可以去控制,把某些条件放宽一些,正是设计者的这些自由才可能使他在寻求“最佳”设计的努力中去发挥其创造性才能,这些由设计者能在一定程度上控制的设计约束条件可以称为内部约束条件,如设计方法,材料选择,结构方案,成本,时间安排等,如图 1-1。

设计者得到的设计任务书,即设备规格书应当是尽可能完整而且是毫不含糊的,特别是对于来自外专业的设计条件,则应该探明其真正的需求,分清真正的需要和愿望是很重要的,所谓愿望就是最初的规定要求中被认为是最理想的部分,随着设计的进行可能被证明是不切实际的或是没有必要的,从而根据需要可以协商改变某些要求。

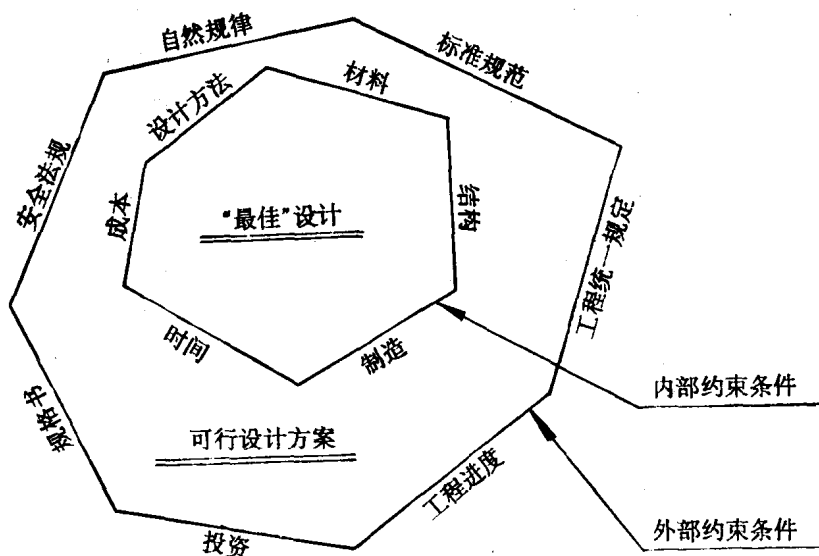


图 1-1 设计的约束条件

当设计者向其他人提出规格书时，如向采购部门，也应该知道这是在向另外的设计者施加约束条件，因此要求这种约束条件也应该是一个严密的，经过周密思考的和多方面的规格要求。

设计过程中的创造性部分就是对设计任务满足目标要求的前提下提出可行的设计方案，以便进行分析、评价和选择。这当中，设计工程师主要应依靠自己的，并善于借鉴他人的以往设计经验。一个设计不太可能是全新的，通常有许多先例可以参考，一个有经验的工程师能够得心应手地选择经过实践考验的方案，而不大可能也没有必要试图去做出未经试验的、一鸣惊人的全新设计。所谓“最佳”设计也是在一定条件下，相对其他方案能更好满足工艺要求且较易实现的设计方案。

标准化为设计带来很多方便，同时也给设计者强加了某些约束，设计计算后经圆整后一般选用与其最接近的标准尺寸，但这并非是最佳尺寸，但采用标准尺寸相对便宜，便于维护更换，从成本角度看，这就是最好的选择。

压力容器的设计是一个专业，要求设计工程师既通晓有关现行国家法令，设计标准、规范，以及应力分析方法，又要具有丰富的设计、制造、使用和维护的工程实践经验。本设计指南的各个章节所给出的设计实例都指明了这一点。

第三节 压力容器标准和规范

在所有的工业国家中，压力容器的设计和制造都是遵照某一实用的标准和规范，这些

标准和规范在法律上都是强制性的。

压力容器的标准规范(如 GB 150, GB 151, GB 12337……)是由在容器科研设计和制造工艺方面有经验的工程师所组成的委员会(全国压力容器标准化技术委员会)制定的,是一个理论、试验和经验的综合产物。为适应设计、制造和试验检验各个方面的发展,要对标准作定期审查并出修订本。因此在着手设计压力容器时,都应该参照有关的国家规范和标准的最新版本。

按我国标准化法的规定,标准可分为国家标准、行业标准、地方标准和企业标准。

国家标准是需要在全国范围内统一的基本技术要求,由国家技术监督局批准发布,是其他各种同类标准必须遵守的共同准则和最低要求,并在结构和设计方面给出一个通用导则。

行业标准是在没有国家标准而又需要在全国压力容器行业范围内统一规定的技术要求。压力容器行业标准由机电部、化工部、劳动部和石化总公司四个部门共同批准发布,并报国家技术监督局备案。

压力容器的设计应遵循国家标准和行业标准,这两级标准又分为强制性标准和推荐性标准两类。

目前压力容器行业有以下主要标准:

GB 150-89 钢制压力容器 (另有第 1 号、第 2 号修改单)

GB 151-89 钢制管壳式换热器 (另有第 1 号修改单)

GB 12337-90 钢制球形储罐 (另有第 1 号修改单)

GB 9019-88 压力容器公称直径

JB 4700-92 压力容器法兰分类与技术条件

JB 4701-92 甲型平焊法兰

JB 4702-92 乙型平焊法兰

JB 4703-92 长颈对焊法兰

JB 4704-92 非金属软垫片

JB 4705-92 缠绕垫片

JB 4706-92 金属包垫片

JB 4707-92 等长双头螺柱

JB 4708-92 钢制压力容器焊接工艺评定

JB/T 4709-92 钢制压力容器焊接工艺规程

JB 4710-92 钢制塔式容器

JB/T 4711-92 球形储罐型式与基本参数

JB/T 4712-92 鞍式支座

JB/T 4713-92 容器支腿

JB/T 4714-92 浮头式换热器型式与基本参数

JB/T 4715-92 固定管板式换热器型式与基本参数

JB/T 4716-92 立式热虹吸式重沸器型式与基本参数

JB/T 4717-92 U 形管式换热器型式与基本参数

JB/T 4718-92 管壳式换热器用金属包垫片

- JB / T 4719-92 管壳式换热器用缠绕垫片
JB / T 4720-92 管壳式换热器用非金属垫片
JB / T 4721-92 外头盖侧法兰
JB / T 4722-92 管壳式换热器用螺纹换热管基本参数与技术条件
JB / T 4723-92 不可拆式螺旋板换热器型式与基本参数
JB / T 4724-92 支承式支座
JB / T 4725-92 耳式支座
JB 4726 压力容器用碳素钢和低合金钢锻件
JB 4727 低温压力容器用碳素钢和低合金钢锻件
JB 4728 压力容器用不锈钢锻件
JB / T 4729 旋压封头

JB 4730 压力容器无损检测

JB / T 4731 压力容器波形膨胀节

压力容器的设计制造等还须遵循劳动部的“压力容器安全技术监察规程”。

此外,尚有以下容器零部件标准(非强制性),在选用中需注意材料应符合 GB 150 的要求。

- JB 576-64 碟形封头
JB 577-79 常压人孔
JB 579-79 长圆形回转盖快开人孔
JB 580-79 回转盖人孔
JB 581-79 回转拱盖快开人孔
JB 582-79 垂直吊盖人孔
JB 583-79 水平吊盖人孔
JB 584-79 回转盖对焊法兰人孔
JB 585-79 水平吊盖对焊法兰人孔
JB 586-79 常压快开手孔
JB 587-79 回转盖快开手孔
JB 588-79 常压手孔
JB 589-79 平盖手孔
JB 590-79 旋柄快开手孔
JB 591-79 平盖对焊法兰手孔
JB 592-79 回转盖对焊法兰手孔
JB 1154-73 椭圆形封头型式与尺寸
JB 1155-73 60°折边锥形封头型式与尺寸
JB 1156-73 90°折边锥形封头型式与尺寸
JB 2555-79 碳素钢、低合金钢人、手孔分类与技术条件
JB 2556-79 垂直吊盖对焊法兰人孔
JB 2557-79 常压旋柄快开人孔
HGJ 503-86 不锈钢人、手孔分类与技术条件

HGJ 504-86	常压不锈钢人孔
HGJ 505-86	回转盖不锈钢人孔
HGJ 506-86	回转盖快开不锈钢人孔
HGJ 507-86	水平吊盖不锈钢人孔
HGJ 508-86	垂直吊盖不锈钢人孔
HGJ 509-86	长圆形快开不锈钢人孔
HGJ 510-86	常压快开不锈钢人孔
HGJ 511-86	平盖不锈钢手孔
HGJ 512-86	回转盖快开不锈钢手孔
HGJ 513-86	旋柄快开不锈钢手孔

第四节 设计文件

所有文件均应编号, 便于相互参考、归档和调用。

规格书

一般用标准规格书作为条件, 供设备如换热器、塔的详细设计或供采购用。

正如要保证其设计条件清晰无误一样, 标准规格书还起着一个校核表的作用, 保证全部所需的条件均已齐备。

计算书

设计者必须养成编制计算书的习惯, 以便使别人易于了解和核查。最好是在计算书中包括别人便于核查的计算依据。所作的任何假定和估计, 以及比较详细的方法及数字运算。正常的作法是把计算写在标准的计算纸上。每张计算纸上部的标题应该包括: 工程项目名称、工程项目编号, 以及计算书校核人的签字(或草签)。计算书一般应包括如下一些内容:

计算所需的图形及尺寸;

计算公式;

计算公式中符号的意义及采取的数值;

计算的结果数值;

最后采用的数值。

图 样

正常的作法是全部工程图均画在特别印就的纸上, 在图纸的右下角印有单位名称、项目名称和项目编号、图纸名称和其编号、画图人和校审人的姓名, 同时还有对第一版图纸所作修正的全部记载。

图纸应符合公认的制图习惯, 特别是国家规定的标准:

GB 4457, GB 4458, GB 4459, GB 131 “机械制图”。

按照图样所表示的内容不同, 又可分为总图、装配图、部件图、零件图、表格图、特殊工具图、管口方位图、预焊件图等八类不同图样。根据需要不一定同时具备。

(1) 总 图:

总图是表示设备的主要结构和尺寸、技术特性、技术要求等资料的图样。

当装配图能体现总图所应表示的内容，而又不影响装配图的清晰时，一般可不绘制总画。

(2) 装配图：

表示设备的结构和尺寸、各零部件之间的关系、技术特性、技术要求等资料的图样称为装配图。

对于不需绘制总图的设备，装配图必须包括总图应表示的内容。

(3) 部件图：

所谓部件图是表示可拆或不可拆部件的结构和尺寸、所属零部件之间的关系、技术特性和技术要求等资料的图样。

(4) 零件图：

表示零件的图形、尺寸、加工、热处理及检验等资料的图样称为零件图。

(5) 表格图：

表格图是表示多种同类零件、部件或设备(结构相似，仅尺寸不同)的图形、尺寸、加工、热处理及检验等资料的综合图表。

(6) 特殊工具图：

所谓特殊工具图是表示设备安装、维修时使用的特殊工具的图样。

(7) 预焊件图：

预焊件图是表示为了设备的保温或设置平台等需要，需在制造厂预先焊制零、部件的图样。该图一般根据工艺安装需要确定。

(8) 管口方位图：

为了提供设计文件再次选用的可能性，装配图上管口方位不定，根据工程配管需要，由工艺人员编制管口方位图。该图样只表示设备的管口方位及管口与支座、地脚螺栓等的相对位置，而不能变更装配图上管口在其它视图上的位置。图样中管口的符号、大小、数量等均应与装配图上管口表中所表示的一致。

对无再次选用可能，且管口方位在绘制施工图时已能确定的设备，不必另绘管口方位图。此时，应在图样的技术要求中注明“管口方位按本图”。

说明书：

说明书是关于设备的结构原理、技术特性、制造、安装、运输、使用、维护、检修及其它必须说明的文件。对于简单设备设计可以没有说明书。

说明书一般应包括如下一些内容：

设备性能介绍；

设备结构原理的说明；

设备安装和试车要求的说明；

设备使用的调整 and 操作的说明；

设备维护和修理注意事项的说明；

其它需要说明的问题。

第五节 图面技术要求

施工图是压力容器产品制造、检验、包装、运输、安装的主要技术依据，必须表达全面、清楚、准确。因此，要求施工图在以下各方面都应符合机械制图的国家标准：如图纸幅面、图面安排、标注的文字、尺寸、符号、代号、图样比例、图样绘制方法、明细栏和标题栏的格式要求等。另外还应在施工图上写明图面技术要求、填写技术特性表和管口表。

根据劳动部“压力容器安全技术监察规程”的规定，压力容器的设计总图或装配图上应注明下列内容：

压力容器的名称、类别；

主要受压元件的材料牌号(总图上的部件材料牌号见部件图)；必要时注材料热处理状态；

设计温度；

设计压力；

最高工作压力；

最大允许工作压力(必要时)；

介质名称(必要时注明其特性)；

容积；

压力容器净重；

焊缝系数；

腐蚀裕度；

热处理要求(必要时)；

压力试验要求(包括试验压力、介质、种类等)；

检验要求(包括探伤方法、比例、合格级别等)；

铸造压力容器的缺陷容许限度和修补要求；

对包装、运输、安装的要求(必要时)；

特殊要求：

(1) 换热器应注明换热面积和程数；

(2) 夹套压力容器应分别注明壳体和夹套的试验压力；允许的内外压差值，以及试验步骤和试验的要求；

(3) 装有触媒的反应容器和装有充填物的大型压力容器，应注明使用过程中定期检验的要求；

(4) 由于结构原因不能进行内部检验的，应注明设计厚度和耐压试验的要求。

下面简要介绍图面技术要求、技术特性表和管口表的内容要求。

图面技术要求：

图面技术要求是施工图上的一个重要内容，在产品的总图、装配图、部件图和零件图上都要分别写明各自的图面技术要求。

图面技术要求应写在图纸的右上方,可用条文表示,也可用表格形式表示。当技术要求内容过多,在图纸上写不下时,也可以单独编写。

单独编写的技术要求称为技术条件,一般也应给予图号。

一般说来,图面技术应包括对于材料、制造和装配、试验和验收、表面处理及润滑、包装、保管和运输等的特殊要求。

钢制压力容器的图面技术要求,大致包括下列几方面内容:

1 按照一个通用的技术条件规定制造;即 GB 150 第 10 章的规定。

通用技术条件是为了使制造厂对压力容器的制造、检验有一个统一的标准,把各种压力容器制造中的共同性问题予以归纳并制定成标准,成为压力容器制造中的最低质量要求,其内容包括材料验收、尺寸允差、焊缝布置、焊缝热处理、试验方法和验收规则(焊接接头、机械性能、检测、压力试验等)、标志、包装、运输等。

但是,通用技术条件(标准)所反映的仅是制造和检验中的共性问题和产品的最低质量要求,往往不会满足各类压力容器产品的全部要求。对于一台压力容器产品而言,由于选材、结构、操作条件的不同,或多或少总还有些超出通用技术条件(标准)的特殊要求,这些特殊要求都必须在图面技术要求中注明。

这些特殊要求可能包括下述各项:

2 焊接要求:

不同钢材、不同结构、不同制造方法及不同用途的压力容器,其所选用的焊接材料(焊条、焊丝和焊剂)、焊接结构型式及尺寸、焊前预热和焊后热处理要求等是不同的,需在图面技术要求中加以注明。

当焊接材料、焊接接头型式及尺寸采用有关标准的规定时,需在图面技术要求中加以说明,此时焊缝型式只用焊缝代号标明即可。

在石油化工压力容器中,有关焊接结构的通用技术条件(标准)主要采用 JB/T 4709 “钢制压力容器焊接规程”。

3 检测要求:

关于焊缝的无损检测要求,一般是根据设计参数(容器类型、焊缝型式、焊缝厚度、材料特性),在 GB 150 规定的范围内选取,为了强调和施工方便,一般在图面技术要求中重复写出检测长度的百分率,例如:(纵缝)检测长度占总长的 $\times \times \%$ 。

4 检验要求:

一般压力容器在制造完成后,均需经水压试验,以对产品进行全面的检验。在图面技术要求中需写明此点,并写明试验压力(表压)。

当产品不能进行水压试验时,才允许进行气压试验,加压介质一般为空气或其它惰性气体,这均需在图面技术要求上注明,并写出试验压力(表压)。

有的压力容器在水压试验合格后,尚需进行气密性试验或氨渗透试验,这也要在图面技术要求上注明,并写出试验压力(表压)和加压介质的种类。

5 管口及支座方位:

当管口、支座方位和该施工图的俯视图一致时,可在图面技术要求中写明:管口及支座方位按本图。

当另有管口方位图时,可在图面技术要求中写明管口及支座方位见管口方位图,并需

标明管口方位图的图号。

6 其它特殊要求。

技术特性表

在设备总图或兼作总图的装配图上,需绘制产品的技术特性表。技术特性表位于图纸的右侧,在图面技术要求的下方。

对一般石油化工压力容器,其技术特性表中填写设计压力(指表压)如为绝对压力应注明“绝压”,设计温度,最大工作压力(必要时);最大允许工作压力(必要时),X射线检测比例,焊缝系数等。

专用设备除应填写工作压力、工作温度外,还应根据设备的类型不同,填写下列内容:

1 对容器类产品:

应填写容器的全容积(m^3),必要时还应填写操作容积。

2 对换热器类产品:

上述内容应按壳程、管程分别填写,此外还应填写换热器面积。

3 对搅拌器类产品:

应填写全容积(必要时应填写操作容积)、搅拌轴转数(转/分)、电动机功率(千瓦)等。

4 对塔器类产品:

应填写设计风压值、地震烈度。对各种专用塔尚须填写气量、喷淋量、填料比面积和填料体积等。

5 对专用石油化工设备尚应填写主要物料名称。

管口表

一般石油化工压力容器总图或兼作总图的装配图应绘制管口表,管口表在图纸的右侧位于技术特性表的下方。

一般管口表应填写管口符号、管口公称尺寸、管口连接尺寸标准、连接面形式,用途或名称等项内容。

管口符号按 a, b, c, ..., 顺序由上而下填写。当管口规格、连接标准、用途完全相同时,可合并成一项填写如 b_{1-3} 。

第六节 设计单位人员的职责

“压力容器安全技术监察规程”规定:

压力容器的设计单位,应向用户提供设计图样,必要时还应提供设计、安装(使用)说明书。对中压、高压反应压力容器和储存压力容器,设计单位应向用户提供强度计算书。

压力容器的设计总图(兰图)上,必须盖有压力容器设计资格印章。设计资格印章中应注明设计单位名称、技术负责人姓名、《压力容器设计单位批准书》编号及批准日期。

设计总图上应有设计、校核、审核人员的签字。第三类压力容器的总图,应由设计单位总工程师或压力容器设计技术负责人批准。

下面分别对设计人、校核人、审核人、审定人的具体职责予以简单说明:

设计人的职责

- 1 根据任务要求安排好工作计划,认真负责,精心设计,保证设计质量和进度;
- 2 认真搜集有关设计资料,进行必要的调查研究,进行技术经济分析,吸收国内外生产实践和科研成果,积极采用先进技术,做好方案比较,经审查确定后进行设计工作,使其符合生产、安全、维修、施工、制造、安装等方面的要求;
- 3 认真贯彻执行国家标准和行业标准、规范和本单位的有关技术统一规定;
- 4 正确应用基础数据、计算公式、计算方法、电算程序、认真做好计算;
- 5 按规定进行设计成品的编制工作。制图比例合适;视图投影正确、图面清晰;尺寸、数字、座标、标高、符号、图例正确无误;文字规范,叙述通顺,内容简练切题;
- 6 设计成品经校审后,按校审意见进行修改;
- 7 做好设计图样、计算书和说明书的整理、存档工作;
- 8 对承担的设计负责到底,根据安排参加设计交底和设计代表工作,认真处理在施工、试运转和生产中的设计问题。

校核人(校对人)的职责

- 1 校核人应与设计人共同研究设计方案、设计原则。对设计条件 and 设计成品进行全面校核,对所校核的设计成品的质量负责。
 - (1) 图纸、表格和文字说明的校核 如:比例、视图的选用是否合适;图面布置是否整齐紧凑,座标、标高、尺寸、数字、符号、图例、图签、投影是否齐全、正确无误;文字是否规范、叙述通顺,内容是否简练切题,设计条件是否完整、无误。
 - (2) 计算书的校核 如:计算书中采用的设计条件、基础数据、计算公式、计算方法、电算程序、电算方法、各类系数的选取和计算结果是否正确,并计算复核全部计算。
 - (3) 其它内容的校核 如:设计是否符合生产、操作、安全、维修、施工、制造、安装等方面的要求。

设计成品是否完整、无漏项,内容是否符合设计技术统一规定;如选用标准图、复用图是否恰当;选用的材料、设备、结构是否先进可靠、经济合理。

- 2 校核的设计成品应按规定作好设计文件校审记录和进行质量评定。
- 3 校核中发现的问题应与设计人充分讨论、妥善处理。意见不能统一时提请审核人或专业组决定。

审核人的职责

- 1 审核人应该参与设计原则和主要技术问题的讨论,并作出决定,帮助设计和校核人解决疑难问题,对技术问题和设计方案的确定负责。
- 2 审核设计成品,其主要内容有:
 - (1) 设计原则、结构方案是否技术先进、经济合理、安全适用;
 - (2) 设备结构材料的选用是否正确可靠;
 - (3) 基础数据、设计依据、计算公式和计算方法、电算程序的选用是否正确;
 - (4) 如选用标准图、复用图时,选用是否恰当、技术条件是否正确;

(5) 设计内容是否齐全、无漏项, 采用的标准、规范是否正确, 是否符合工程统一规定的要求;

3 处理设计人与校核人的技术分歧意见。

4 认真做好中间检查记录和设计文件校审记录, 做好设计质量初评。

审定人(总工程师)的职责

1 主持重大设计原则、设计方案的讨论, 并作出决定。组织设计中间检查, 填写中间检查记录, 负责组织工程设计回访;

2 对重大原则问题负主要责任, 如: 设计指导思想、技术路线、重大设计原则、技术方案是否符合国家方针政策、审批文件的要求, 是否做到切合实际、技术先进、经济合理、安全适用和成本控制等。

第七节 GB 150 管辖范围

一 GB 150 第 1.1.3 条所规定的管辖范围

该范围是容器及与其连为整体的连通受压部件, 见图 1-2 和表 1-1。

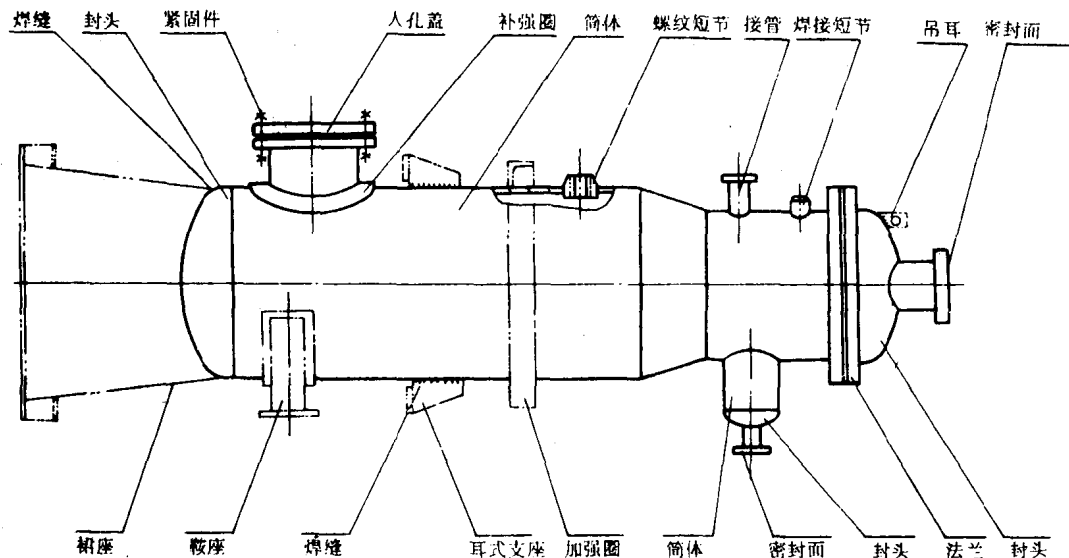


图 1-2

注: 实线所示为受压元件, 点划线所示为非受压元件示例。

与容器焊接连接的非受压元件, 亦应符合“标准”的有关规定。超压泄放装置未画出。

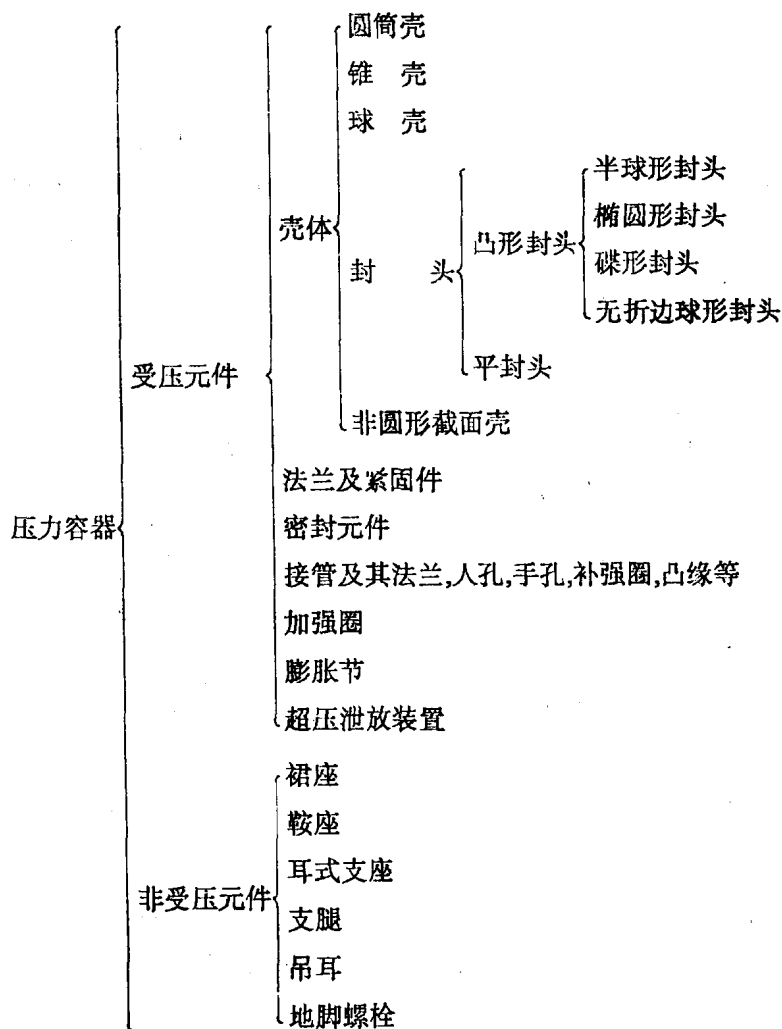


表 1-1

二 GB 150 不适用于下列类型容器

1 直接火焰加热的容器

直接火焰加热的容器，由于火焰分布、温度分布、传热效率、导致温差应力及局部过热等特殊工况和条件，其结构设计、材料性能、制造和检验均有其特殊的要求。各工业发达国家对这类容器都另有专门标准，如：

美国 ASME 锅炉压力容器规范第 I 卷《动力锅炉》。

美国 ASME 锅炉压力容器规范第 IV 卷《采暖锅炉》。

德国锅炉规范 TRD。

日本 JIS B 8201《锅炉构造规格》。

对于这种容器我国也有下列标准、法规：

JB 2194《水管锅炉受压元件强度计算》或