



CATIA 软件应用认证指导用书

# 钣金展开实用技术 手册 (CATIA V5 版)

北京兆迪科技有限公司 © 编著



附视频光盘  
含语音讲解

- ◆ 附2张DVD，6.9GB，22小时的详细语音视频讲解
- ◆ 173个钣金展开技巧和实例的语音视频教学文件
- ◆ 提供低版本素材源文件，适合CATIA V5R19-21版本的用户



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS

**CATIA V5 工程应用精解丛书**

CATIA 软件应用认证指导用书  
国家职业技能 CATIA 认证指导用书

# 钣金展开实用技术手册 (CATIA V5 版)

北京兆迪科技有限公司 编著



机械工业出版社

本书是一本运用现代三维技术进行钣金展开的实用手册，主要讲解运用 CATIA V5R21 软件创建和展开各种类型钣金件的操作方法、技巧以及实际设计生产中的应用流程。钣金展开类型包括各种等径异径圆管、圆锥、方管、半长圆及长圆形截面的斜截件、弯头、三通、棱锥管以及各种相贯件、圆形容器及球形封头、螺旋面、叶片、型钢等，这些都是实际生产中常见的钣金件，经典而实用。本书附带 2 张多媒体 DVD 学习光盘，制作了 173 个钣金展开技巧和具有针对性的实例教学视频并进行了详细的语音讲解，时间长达 1371min；光盘中还包含本书所有的实例文件以及练习素材文件（2 张 DVD 光盘教学文件容量共计 6.9GB）。另外，光盘中特提供了 CATIA V5R19、CATIA V5R20 版本的配套素材源文件，这样可以方便 CATIA 低版本用户和读者的学习。

本书所介绍的三维钣金建模和展开技术，可以非常直观、方便地创建和修改钣金设计，而且三维钣金件能迅速自动展开，并能直接生成钣金件的二维三视图以及展开图，生成的相应数据还能直接导入到各种先进钣金加工设备中，这样可以极大提高钣金的设计质量和生产效益；同时，在设计时还能根据材料属性、折弯半径及板厚等因素调整相关系数，使钣金件具备更高的精度，从而摒除了传统手工钣金展开的计算量大、时间长、效率低、精度差等缺陷。

本书介绍的钣金展开方法和技巧除用于一般机械行业的钣金制品外，还可广泛用于冶金、石油、化工等行业的塔、罐、压力容器、螺旋管和短管等制品。本书可作为工程技术人员学习钣金展开的自学教程和参考书，也可供冷作钣金工、铆工、钳工、管工使用，还可以作为大中专院校学生和各类培训学校学员的 CAD/CAM 课程上课及上机练习教材。

### 图书在版编目（CIP）数据

钣金展开实用技术手册：CATIA V5 版/北京兆迪科技有限公司编著. —北京：机械工业出版社，2013.5  
（CATIA V5 工程应用精解丛书）  
ISBN 978-7-111-42610-3

I. ①钣… II. ①北… III. ①钣金工—计算机辅助设计—应用软件—技术手册 IV. ①TG382-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2013）第 108830 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：管晓伟 责任编辑：孙 鹏

责任印制：乔 宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2013 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·27.25 印张·672 千字

0001—3000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-42610-3

ISBN 978-7-89433-925-6（光盘）

定价：69.90 元（含多媒体 DVD 光盘 2 张）

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

教材网：<http://www.cmpedu.com>

销售一部：（010）68326294

机工官网：<http://www.cmpbook.com>

销售二部：（010）88379649

机工官博：<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线：（010）88379203

封面无防伪标均为盗版

# 出版说明

制造业是一个国家经济发展的基础，当今世界任何经济实力强大的国家都拥有发达的制造业，美、日、德、英、法等国家之所以被称为工业发达国家，很大程度上是由于它们拥有世界上最发达的制造业。我国在大力推进国民经济信息化的同时，必须清醒地认识到，制造业是现代国民经济的支柱，加强和提高制造业科技水平是一项长期而艰巨的任务。发展信息产业，首先是要把信息技术应用到制造业中。

众所周知，制造业信息化是企业发展的必要手段，国家已将制造业信息化提升到关系国家生存的高度上来。信息化是当今时代现代化的突出标志。以信息化带动工业化，使信息化与工业化融为一体，互相促进，共同发展，是具有中国特色的跨越式发展之路。信息化主导着新时期工业化的方向，使工业朝着高附加值的方向发展；工业化是信息化的基础，为信息化的发展提供物资、能源、资金、人才以及市场，只有用信息化武装起来的自主和完整的工业体系，才能为信息化提供坚实的物质基础。

制造业信息化集成平台通过并行工程、网络技术和数据库技术等先进技术，将 CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/ERP 等为制造业服务的软件个体有机地集成起来，采用统一的架构体系和统一的基础数据平台，涵盖目前常用的 CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/ERP 软件，使软件交互和信息传递顺畅，从而有效提高产品开发和制造等各个领域的数据集成管理和共享水平，提高产品开发、生产和销售全过程中的数据整合、流程的组织管理水平以及企业的综合实力，为打造一流的企业提供现代化的技术保证。

机械工业出版社作为全国优秀出版社，在出版制造业信息化技术类图书方面有着独特的优势，一直致力于 CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/ERP 等领域相关技术的跟踪，出版了大量学习这些领域的软件（如 CATIA、Ansys、Adams 等）的优秀图书，同时也积累了许多宝贵的经验。

北京兆迪科技有限公司位于中关村软件园，专门从事 CAD/CAM/CAE 技术的开发、咨询及产品设计与制造等服务，并提供专业的 CATIA、Ansys、Adams 等软件的培训。该系列丛书是根据北京兆迪科技有限公司给国内外一些著名公司（含国外独资和合资公司）的培训教案整理而成，具有很强的实用性。中关村软件园是北京市科技、智力、人才和信息资源最密集的区域，园区内有清华大学、北京大学和中国科学院等著名大学和科研机构，同时聚集了一些国内外著名公司，如西门子、联想集团、清华紫光和清华同方等。近年来，北京兆迪科技有限公司充分依托中关村软件园的人才优势，在机械工业出版社的大力支持下，已经推出了或将陆续推出 CATIA、Ansys、Adams 等软件的“工程应用精解”系列图书，包括：

- CATIA V5R21 工程应用精解丛书
- CATIA V5R20 工程应用精解丛书

- CATIA V5 工程应用精解丛书
- CATIA V5R20 宝典
- CATIA V5R20 实例宝典

“工程应用精解”系列图书具有以下特色：

- **注重实用，讲解详细，条理清晰。**由于作者和顾问均是来自一线的专业工程师和高校教师，所以图书既注重解决实际产品设计、制造中的问题，同时又对软件的使用方法和技巧进行全面、系统、有条不紊、由浅入深的讲解。
- **实例来源于实际，丰富而经典。**对软件中的主要命令和功能，先结合简单的实例进行讲解，然后安排一些较复杂的综合实例帮助读者深入理解，灵活运用。
- **写法独特，易于上手。**图书全部采用软件中真实的菜单、对话框和按钮等进行讲解，使初学者能够直观、准确地操作软件，从而大大提高学习效率。
- **随书光盘配有视频录像。**随书光盘中制作了超长时间的操作视频文件，帮助读者轻松、高效地学习。
- **网站技术支持。**读者购买“工程应用精解”系列图书，可以通过北京兆迪科技有限公司的网站 (<http://www.zalldy.com>) 获得技术支持。

我们真诚希望广大读者通过学习“工程应用精解”系列图书，能够高效地掌握有关制造业信息化软件的功能和使用技巧，并将学到的知识运用到实际工作中，也期待您给我们提出宝贵的意见，以便今后为大家提供更优秀的图书作品，共同为我国制造业的发展尽一份力量。

机械工业出版社

北京兆迪科技有限公司

# 前 言

在钣金件的设计过程中，除了需要用工程图表达其形状尺寸之外，还需要用展开图来表示钣金件在生产加工之前的板料轮廓形状尺寸，用于指导钣金件生产时的下料、排样和生产。这种根据零件的立体形状，绘制展平形态轮廓的过程就是钣金件的展开。掌握正确有效的钣金件展开的方法，既能保证钣金件的精度，也能提高加工效率，节省成本。

本书所介绍的三维钣金建模和展开技术，可以非常直观、方便地创建和修改钣金设计，而且三维钣金件能迅速自动展开，并能直接生成钣金件的二维三视图以及展开图，生成的相应数据还能直接导入到各种先进钣金加工设备中，这样可以极大提高钣金的设计质量和生产效益。同时，在设计时还能根据材料属性、折弯半径及板厚等因素调整相关系数，使钣金件具备更高的精度，从而摒除了传统手工钣金展开的计算量大、时间长、效率低、精度差等缺陷。本书是一本钣金展开的实用手册，主要讲解运用 CATIA 软件创建和展开各种类型钣金件的操作方法、技巧以及实际设计生产中的应用流程，其特色如下：

- 内容全面、实例丰富、讲解详细、条理清晰。与其他的同类书籍相比，包括更多内容、展开方法及实例。
- 写法独特。采用 CATIA 中真实的对话框、菜单和按钮等进行讲解，使初学者能够直观、准确地操作软件，从而大大提高学习效率。
- 附加值高。本书附带 2 张多媒体 DVD 学习光盘，制作了 173 个钣金展开技巧和具有针对性的实例教学视频并进行了详细的语音讲解，时间长达 1371min，2 张 DVD 光盘教学文件容量共计 6.9GB，可以帮助读者轻松、高效地学习。

本书是根据北京兆迪科技有限公司给国内外一些著名公司（含国外独资和合资公司）的培训案例整理而成的，具有很强的实用性。其主编和参编人员主要来自北京兆迪科技有限公司。该公司专门从事 CAD/CAM/CAE 技术的研究、开发、咨询及产品设计与制造服务，并提供 CATIA、Ansys、Adams 等软件的专业培训及技术咨询。本书在编写过程中得到了该公司的大力帮助，在此衷心表示感谢。读者在学习本书的过程中如果遇到问题，可通过访问该公司的网站 <http://www.zalldy.com> 来获得帮助。

本书由詹熙达主编，参加编写的人员有王焕田、刘静、雷保珍、刘海起、魏俊岭、任慧华、詹路、冯元超、刘江波、周涛、段进敏、赵枫、邵为龙、侯俊飞、龙宇、施志杰、詹棋、高政、孙润、李倩倩、黄红霞、尹泉、李行、詹超、尹佩文、赵磊、王晓萍、陈淑童、周攀、吴伟、王海波、高策、冯华超、周思思、黄光辉、党辉、冯峰、詹聪、平迪、管璇、王平、李友荣。本书已经多次校对，如有疏漏之处，恳请广大读者予以指正。

电子邮箱：[zhanygjames@163.com](mailto:zhanygjames@163.com)

编 者

# 丛书导读

## （一）产品设计工程师学习流程

1. 《CATIA V5R21 快速入门教程》
2. 《CATIA V5R21 高级应用教程》
3. 《CATIA V5R21 曲面设计教程》
4. 《CATIA V5R21 钣金设计教程》
5. 《CATIA V5R21 钣金设计实例精解》
6. 《CATIA V5R21 产品设计实例精解》
7. 《CATIA V5R21 曲面设计实例精解》
8. 《CATIA V5R21 工程图教程》
9. 《CATIA V5R21 管道设计教程》
10. 《CATIA V5R21 电缆布线设计教程》
11. 《CATIA V5R21 知识工程教程》
12. 《钣金展开实用技术手册（CATIA 版）》

## （二）模具设计工程师学习流程

1. 《CATIA V5R21 快速入门教程》
2. 《CATIA V5R21 高级应用教程》
3. 《CATIA V5R21 工程图教程》
4. 《CATIA V5R21 模具设计教程》
5. 《CATIA V5R21 模具设计实例精解》

## （三）数控加工工程师学习流程

1. 《CATIA V5R21 快速入门教程》
2. 《CATIA V5R21 高级应用教程》
3. 《CATIA V5R21 钣金设计教程》
4. 《CATIA V5R21 数控加工教程》
5. 《CATIA V5R21 数控加工实例精解》

## （四）产品分析工程师学习流程

1. 《CATIA V5R21 快速入门教程》
2. 《CATIA V5R21 高级应用教程》
3. 《CATIA V5R21 运动分析教程》
4. 《CATIA V5R21 结构分析教程》

# 本书导读

为了更好地学习本书的知识，请您仔细阅读下面的内容。

## 写作环境

本书使用的操作系统为 Windows XP，本书采用的写作蓝本是 CATIA V5R21 中文版。

## 光盘使用

为方便读者练习，特将本书所有素材文件、已完成的范例文件、配置文件和视频语音讲解文件等放入随书附带的光盘中，读者在学习过程中可以打开相应素材文件进行操作和练习。

本书附带多媒体 DVD 光盘 2 张，建议读者在学习本书前，先将两张 DVD 光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中，然后再将第二张光盘 cat21.15-video2 文件夹中的所有文件复制到第一张光盘的 video 文件夹中。在 D 盘上 cat21.15 目录下共有 4 个子目录：

- (1) **drafting** 子目录：包含一些系统文件。
- (2) **work** 子目录：包含本书的全部已完成的实例文件。
- (3) **video** 子目录：包含本书讲解中的视频录像文件。读者学习时，可在该子目录中按顺序查找所需的视频文件。
- (4) **before** 子目录：包含了 CATIA V5R19、CATIA V5R20 的本书素材源文件，以方便 CATIA 低版本用户和读者的学习。

光盘中带有“ok”扩展名的文件或文件夹表示已完成的范例。

## 本书约定

- 本书中有关鼠标操作的简略表述说明如下：
  - ☑ 单击：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的左键。
  - ☑ 双击：将鼠标指针移至某位置处，然后连续快速地按两次鼠标的左键。
  - ☑ 右击：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的右键。
  - ☑ 单击中键：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的中键。
  - ☑ 滚动中键：只是滚动鼠标的中键，而不能按中键。
  - ☑ 选择（选取）某对象：将鼠标指针移至某对象上，单击以选取该对象。
  - ☑ 拖移某对象：将鼠标指针移至某对象上，然后按下鼠标的左键不放，同时移动鼠标，将该对象移动到指定的位置后再松开鼠标的左键。
- 本书中的操作步骤分为 Task、Stage 和 Step 三个级别，说明如下：
  - ☑ 对于一般的软件操作，每个操作步骤以 Step 字符开始。



- ☑ 每个 Step 操作视其复杂程度,其下面可含有多级子操作。例如 Step1 下可能包含 (1)、(2)、(3) 等子操作,(1) 子操作下可能包含①、②、③等子操作,①子操作下可能包含 a)、b)、c) 等子操作。
- ☑ 如果操作较复杂,需要几个大的操作步骤才能完成,则每个大的操作冠以 Stage1、Stage2、Stage3 等,Stage 级别的操作下再分 Step1、Step2、Step3 等操作。
- ☑ 对于多个任务的操作,则每个任务冠以 Task1、Task2、Task3 等,每个 Task 操作下则可包含 Stage 和 Step 级别的操作。
- 由于已建议读者将随书光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中,所以书中在要求设置工作目录或打开光盘文件时,所述的路径均以“D:”开始。






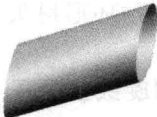
### 技术支持

本书是根据北京兆迪科技有限公司给国内外一些著名公司(含国外独资和合资公司)的培训案例整理而成的,具有很强的实用性。其主编和参编人员均来自北京兆迪科技有限公司。该公司专门从事 CAD/CAM/CAE 技术的研究、开发、咨询及产品设计与制造服务,并提供 CATIA、Ansys、Adams 等软件的专业培训及技术咨询。读者在学习本书的过程中如果遇到问题,可通过访问该公司的网站 <http://www.zalldy.com> 来获得技术支持。





咨询电话: 010-82176248, 010-82176249。

# 钣金展开放样速查索引

## 圆柱管

普通圆柱管	页码	斜截圆柱管	页码	斜圆柱管	页码
	34		35		36
普通椭圆柱管	页码	斜截椭圆柱管	页码	斜椭圆柱管	页码
	38		39		41

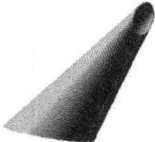
## 圆锥管

正圆锥管	页码	斜圆锥管	页码	正椭圆锥管	页码
	43		44		46
斜椭圆锥管	页码				
	48				





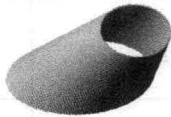
## 圆锥台管

平口正圆锥台管	页码	平口偏心直角圆锥台管	页码	平口偏心斜角圆锥台管	页码
	51		52		53

圆锥台管 (续)

下平上斜偏心圆锥台管	页码	上平下斜正圆锥台管	页码	上平下斜偏心圆锥台管	页码
	55		56		58
上下垂直偏心圆锥台管	页码				
	60				





椭圆锥台管

平口正椭圆锥台管	页码	平口偏心椭圆锥台管	页码	上平下斜正椭圆锥台管	页码
	62		63		64
上平下斜偏心椭圆锥台管	页码	上圆下椭圆平行椭圆锥台管	页码	上圆平下椭圆斜偏心椭圆锥台管	页码
	66		68		69
上圆斜下椭圆平偏心椭圆锥台管	页码				
	70				

折边圆(锥)台管

大口折边	页码	小口折边	页码	大小口双折边	页码
	73		74		76

## 等径圆形弯头

两节等径直角弯头	页码	两节等径任意角弯头	页码	60° 三节圆形等径弯头	页码
	79		80		82
90° 四节圆形等径弯头	页码				
	87				

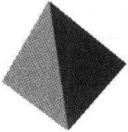
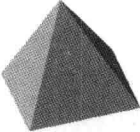
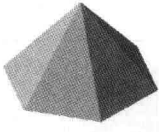
## 变径圆形弯头

60° 两节渐缩弯头	页码	75° 三节渐缩弯头	页码	90° 三节渐缩弯头	页码
	93		96		100

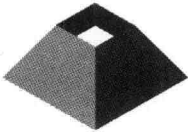
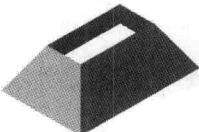
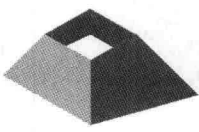
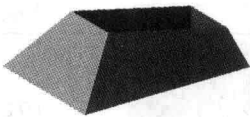
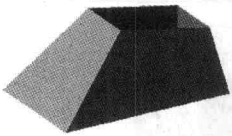
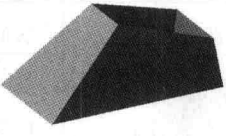


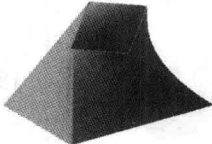

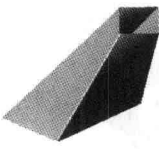
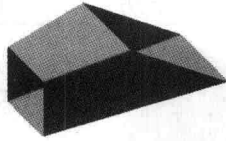
## 圆形三通及多通

等径圆管直交三通	页码	等径圆管斜交三通	页码	等径圆管直交锥形过渡三通	页码
	105		109		113
等径圆管 Y 形三通	页码	等径圆管 Y 形补料三通	页码	变径圆管 V 形三通	页码
	118		123		128
等径圆管人字形三通	页码				
	130				

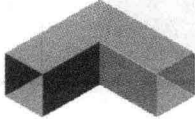
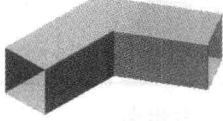
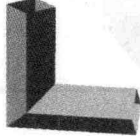
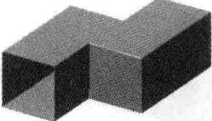
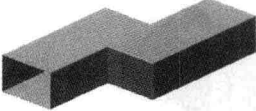
正棱锥管

正三棱锥管	页码	正四棱锥管	页码	正六棱锥管	页码
	137		138		140

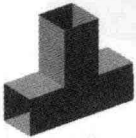
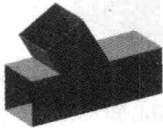
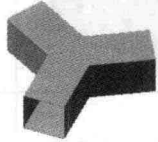
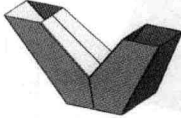
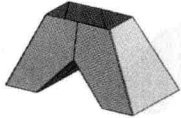
方锥管

平口方锥管	页码	平口矩形锥管	页码	斜口方锥管	页码
	142		144		146
斜口矩形锥管	页码	斜口偏心矩形锥管	页码	斜口双偏心矩形锥管	页码
	148		150		152
上下口垂直方形锥管	页码	上下口垂直偏心矩形锥管	页码	45° 扭转矩形锥管	页码
	154		156		158
45° 扭转偏心矩形锥管	页码	45° 扭转双偏心矩形锥管	页码	方口斜漏斗	页码
	160		161		163

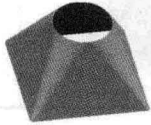


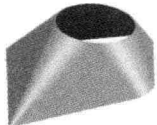

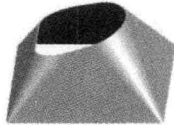
等径方形弯头

两节直角等径方形弯头	页码	两节任意角等径矩形弯头	页码	45° 扭转两节直角等径方形弯头	页码
	166		167		169
三节直角等径方形弯头	页码	三节偏心等径方形弯头	页码		
	173		177		

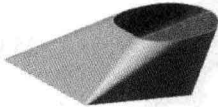
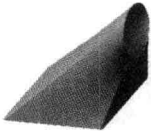
方形三通及多通

等径方管直交三通	页码	等径方管斜交三通	页码	方管 Y 形三通	页码
	183		187		191
异径方管 V 形偏心三通	页码	等径矩形管裤形三通			
	193		196		

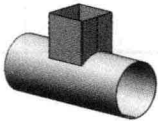
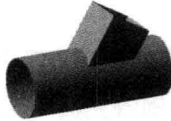
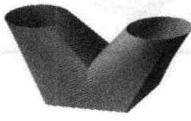
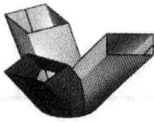

方圆过渡 (天圆地方)

平口天圆地方	页码	平口偏心天圆地方	页码	平口双偏心天圆地方	页码
	199		201		203
方口倾斜天圆地方	页码	方口倾斜双偏心天圆地方	页码	圆口倾斜天圆地方	页码
	205		208		210





方圆过渡（天圆地方）（续）

圆口倾斜双偏心天圆地方	页码	方口垂直偏心天圆地方	页码		
	212		215		





方圆过渡三通及多通

圆管方管直交三通	页码	圆管方管斜交三通	页码	主方管分圆管 V 形三通	页码
	217		221		225
主圆管分异径方管放射形四通	页码	主圆管分异径方管放射形五通	页码		
	228		231		

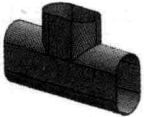

长圆（锥）台管

平口正长圆锥台管	页码	平口圆顶长圆底直角等径圆锥台管	页码	平口圆顶长圆底正长圆锥台管	页码
	235		236		238
平口圆顶长圆底偏心圆锥台管	页码				
	240				

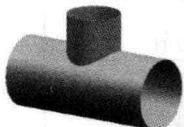

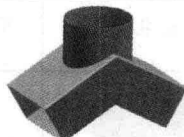

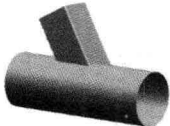
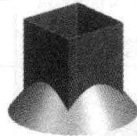
## 长圆形弯头

三节拱形（半长圆）直角弯头	页码	四节拱形（半长圆）直角弯头	页码	三节横拱形（倾斜半长圆）直角弯头	页码
	244		248		253
四节长圆形直角弯头	页码				
	257				

## 长圆管三通

长圆管直角三通	页码	长圆管 Y 形三通	页码		
	263		267		

## 其他相贯体


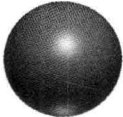
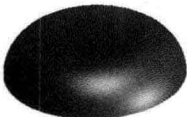
异径圆管直角三通	页码	异径圆管偏心斜交三通	页码	圆管直交两节矩形弯管	页码
	270		274		278
小圆管直交 V 形顶大圆柱管	页码	方管斜交偏心圆管三通	页码	方管正交圆锥管	页码
	283		289		293



其他相贯体 (续)

45° 扭转方管直交圆管三通	页码	圆管斜交方形三通	页码	四棱锥正交圆管三通	页码
	297		301		305
圆管直交四棱锥管	页码	圆管平交四棱锥管	页码	圆管偏交四棱锥管	页码
	309		313		318
圆管斜交四棱锥管	页码	矩形管横交圆台	页码	圆台直交圆管	页码
	322		327		331
圆台斜交圆管	页码	圆管偏交圆台	页码	圆管平交圆台	页码
	335		339		343
圆管斜交圆台	页码				
	347				

球面钣金

球形封头	页码	球罐	页码	平顶环形封头	页码
	352		354		356