

165917

TM621-62
5413

火力发电厂设备手册

第六册

电站管道及其附件

电力工业部电力机械局 编
中国华电电站装备工程（集团）总公司

中国电力出版社

内 容 提 要

本书是《火力发电厂设备手册》第六册《电站管道及其附件》。其内容有三部分：汽水管道；支吊架、补偿器、消声器；耐磨管件。分别介绍了各种产品的用途、型号，结构特点与尺寸，工作原理，主要技术参数，选型方法，供货范围及订货要求，生产厂家及其业绩等，并对企业简单情况作了介绍。

图书在版编目 (CIP) 数据

火力发电厂设备手册 第六册：电站管道及其附件/电力工业部电力机械局，中国华电电站装备工程(集团)总公司编.-北京：中国电力出版社，1997

ISBN 7-80125-512-7

I. 火… II. ①电…②中… III. ①火电厂-设备-技术手册②火电厂-管道-技术手册③火电厂-管道-附属装置-技术手册 IV. TM621-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第20102 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 邮政编码100044)

三河市水利局印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

1998年1月第一版 1998年1月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 12.5印张 275千字

印数 0001--3910册 定价 17.00元

版权专有 翻印必究

(本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换)

《火力发电厂设备手册》

编 委 会

名誉主编： 查克明

主 编： 王佩文

顾 问： 王作宾

副主编： 应静良

编 委： 王作宾 王英杰 王超俊 彭德垠
 唐文达 孙云生 金小谷 何光吉
 沈荣海 刘笃金 徐志昭 秦关治
 超 俊 雍定文 曹 煜

前 言

随着我国电力工业的发展，部属机械制造系统的产品也在不断更新，特别是近几年，产品品种、质量和成套供货都有了很大的变化。1991年我局编辑出版的《电站配套设备产品手册》已难以全面反映当前产品发展的情况。

电厂的安全经济运行除了有赖于主机的可靠性之外，电厂辅机也起着非常重要的作用。而大型火力发电厂辅机门类繁多，技术要求高，长期以来的运行情况表明，电厂辅机的可靠性在我国已成为制约电厂安全运行的重要因素。改革开放以来，根据电力工业发展的需要，我们开始开发电厂辅机，利用部内科研、设计、生产和制造相结合的优势，研制出国内第一套调速给水泵组，以及双吸双支点引风机、中速磨煤机和安全可靠的阀门电动装置等，为电力工业的发展做出了贡献。

为了在电厂建设和更新改造中推荐安全可靠、高效节能的成熟产品，供电力系统生产、基建、设计和科研单位选用时参考，我局决定重新编写《火力发电厂设备手册》。本手册除供电力行业使用外，也可供石油、煤炭、化工、冶金及其他有关行业参考。

本手册共有以下八个分册：《锅炉及烟风系统设备》、《输煤系统及煤场设备》、《煤粉制备系统设备》、《汽水系统设备》、《除尘及灰渣处理设备》、《电站管道及其附件》、《化学水处理系统设备》、《仪表及自动控制系统设备》。这八个分册基本上包括了部属机械制造系统有关汽轮机、锅炉、煤场、除灰系统的辅机设备。手册的内容均由各生产厂供稿，由我局组织专人编写审定。在编审过程中，许多单位给予了大力支持并提出了宝贵意见，在此表示衷心的感谢！由于我们水平有限，舛误之处在所难免，敬请大家批评指正。

电 力 工 业 部 电 力 机 械 局
中 国 华 电 电 站 装 备 工 程 (集 团) 总 公 司

1997年6月

编写说明

本册介绍的产品包括四部分。第一部分汽水管道；第二部分为支吊架、补偿器、消声器；第三部分为耐磨管件；第四部分为防腐管道。本册对产品的用途、特点、结构尺寸、订货须知、生产厂情况等作了较详细说明，可以作为电力设计部门产品选型参考之用，也可供火力发电厂、电力建设及其他行业的技术人员、采购人员使用。

本册由沈荣海同志统编，何光吉同志审阅并修改。由于编写时间紧，征集资料有限，谬误之处在所难免，请读者批评指正。有关生产厂家的设计人员提供了大量资料，在此一并感谢。

编者

1997年3月

华电集团简介

华电集团是国家工商行政管理局注册登记的以中国华电电站装备工程(集团)总公司(CHEC)为核心的全国性大型企业集团,现拥有全资和控股企业25家、参股企业11家、经营协作企业50余家。集团核心企业——中国华电电站装备工程(集团)总公司注册资本金2亿元,总资产10亿元,国家电力公司是其出资者,以其出资额为限承担有限责任,并对国有资产的保值增值负责。

华电集团专门从事电力及相关行业机械电子产品的科研、设计、制造、安装调试和检修服务;同时具有设备成套和工程承包能力。集团目前已具有生产600MW火电机组的关键辅机及环保设备的生产能力;装机2400MW等级大型电站公用系统的成套和工程承包能力;60MW及以下中小水电机组成套供应和工程承包能力;500kV及以下输变电线路设备的成套及工程承包能力;电站、变电站自动化系统生产和工程承包能力;水电/火电/输变电大型成套施工机械产品的生产能力;能够生产600MW等级电站锅炉、回转式空气预热器、热工自动化系统、SF₆高压开关、微机保护和变电站综合自动化系统和大型变压器等一大批电力系统急需的、具有90年代国际先进水平的产品。以其为龙头,华电集团将更好地带动电力制造企业走向市场,参与日趋激烈的竞争。

近年来,华电集团与国外公司合作,成功地为利港电厂2×350MW、邹县电厂2×600MW、鄂州电厂2×350MW、嘉兴电厂2×300MW、日照电厂2×350MW、达旗电厂2×300MW、曲靖电厂2×300MW提供了磨煤机、给水泵、电除尘器、四大管系系统、空气预热器和风机、成处理系统、煤场系统、钢结构等电站辅机,并为三峡万家寨等大中型水电工程提供了施工用塔机和混凝土搅拌系统。

华电集团将不断增强自己的实力,努力贯彻落实两个根本性转变,本着“安全、可靠、经济适用及符合国情”的原则,为电力工业生产跨世纪的新产品。

华电煤系统技术开发有限责任公司

简 介

华电煤系统技术开发有限责任公司是中国华电电站装备工程(集团)总公司控股的股份制公司,是在国家工商行政管理局注册登记的全国性物料输送系统专业化公司,股东包括目前国内比较优秀的八家大中型输煤、制粉系统设计和设备制造的企业(计有中南电力设计院、长春发电设备总厂、武汉电力设备厂、沈阳电力机械厂、沈阳矿山机器厂、沈阳电站辅机厂、西安二一〇所等)。公司进行专业化经营,主要从事燃煤电厂输煤、制粉工程设计、投标和工程总承包;设备制造和销售;国际先进技术和优新产品的引进和开发。

公司通过与国际著名物料输送技术工程公司合作,承担了鄂州电厂输煤、输灰系统工程承包,威海电厂卸船机系统总承包及其它一些电厂分包,并与美国宾州破碎机公司合作,为沙岭子、三河电厂引进开发了选择性破碎机;与台湾玛其卫公司合作,引进密闭式皮带机的技术用于三河电厂输灰系统,与美国拉姆奇公司合作,开发生产了新型采煤样机,这项产品的成功开发和应用在国内都为首创,将为电站物料输送系统可靠运行提供保证。

公司将以“优化系统,优质产品,一流服务”为宗旨。以“团结进取,高效开拓”的精神,竭诚为国内外用户提供一流服务。

北京华电德龙除灰技术有限责任公司

简 介

北京华电德龙除灰技术有限责任公司是中国华电电站装备工程总公司（电力部机械局）的子公司，由中国华电电站装备工程总公司、山东国际投资实业股份有限公司、浙江省电力修造厂三家投资兴建，主要从事燃煤电厂灰、渣、石子煤系统处理及输送工作。

我公司以试验室为基础，以设计为龙头，走“机电一体化”的道路。拥有生产电站灰、渣输送处理设备的专业厂家；拥有机械设计研究所、电站除灰研究所、自动化控制设备厂及设备安装调试队，具有独立设计、制造、安装、调试等方面的能力，能为用户提供“交钥匙工程”的整套服务。

多年来，我公司一直从事着除灰、除渣设备的研制和进口技术的消化等工作，并已取得可喜的成果。在飞灰处理方面，1991年完成了“七五”国家重大技术装备科技攻关项目专题——“干式除灰厂内气力集中系统的研制”，并荣获国务院重大办颁发的银质奖。1994年，我公司成功地将当今世界上最先进的双套管密相气力输灰系统引进到中国，应用于嘉兴电厂2×300MW机组。它的高浓度、高效率、低流速、低能耗、低磨损、不堵管等性能与普通的气力除灰系统相比，显示了无与伦比的优越性，是火力发电厂除灰系统的最佳选择。

随着我国电力行业的发展，烟气脱硫也将成为火力发电厂不可缺少的环节。在这方面，我们也开始了大量的探索。我们相信，在总公司的领导下，我公司本着“团结、进取、高效、开拓”的精神，必将为我国的电力事业做出更大的贡献。

地址：北京西三环南路甲17号

邮编：100073

电话：63408685；63408687

传真：63264395

华电钢结构公司简介

CHEC 华电钢结构有限责任公司是中国华电电站装备工程(集团)总公司(以下简称华电, CHEC)的控股公司, 主要从事电站和高层建筑等钢结构设计、制作和销售。拥有武汉华电钢结构公司和郑州华电钢结构厂两个制造厂和以郑州机械设计研究所为依托的详图设计能力。

自 1985 年开始, 为国内 10 多个大、中、小电站提供了约 10 万吨钢结构部件。例如, 与美国福斯特惠勒公司合作, 为下列电厂提供了产品和服务: 利港电厂 ($2 \times 350\text{MW}$)、邹县电厂 ($2 \times 600\text{MW}$) 和鄂州电厂 ($2 \times 350\text{MW}$)。与三菱公司合作, 为三河电厂 ($2 \times 300\text{MW}$)、河津电厂 ($2 \times 300\text{MW}$) 的钢结构加工, 产品还出口到菲律宾、阿根廷、智利等国家。

华电钢结构公司以其先进的技术、设备和管理得以不断发展:

● 我们的经验使我们对主要的国际标准和规范较为熟悉, 如 AISC、AWS、ASTM、SSPC 等;

● 90% 详图设计工作由进口英国的钢结构 CAD 软件完成;

● 生产设施由从德国进口的 CNC 生产线装备;

● 随着业务的不断扩展和制造能力的增强, 管理水平得到了完善, 工作程序能够很好地与国际惯例相符合。

地址: 北京西三环南路甲 17 号

邮编: 100073

电话: 010—63810208

传真: 010—63834547

目 录

前 言
编写说明

第一部分 汽水管道

一、中频弯管	1
二、配管	9
三、热压三通	11
四、锻制三通	17
五、焊制三通	21
六、弯头	32
七、变径管	37
八、接管座	45
九、L _{CP} 流量测量装置	46

第二部分 支吊架、补偿器、消声器

十、管道支吊架	48
十一、恒力弹簧支吊架	55
十二、可变弹簧支吊架	73
十三、液压阻尼器	90
十四、弹簧减振器	95
十五、波纹管补偿器	100
十六、KWF系列复式万向型球形补偿器	106
十七、RBQ系列补偿器	109
十八、BFW型波纹管密封万向型补偿器	113
十九、KXP系列排汽消声器、KXA系列安全阀消声器	116

第三部分 耐磨管件

二十、铸石复合管	122
二十一、耐磨钢橡复合管	125
二十二、稀土耐磨钢管件	127
二十三、高铬铸铁弯头	143
二十四、多元合金铸钢管件	149

二十五、陶瓷复合钢管.....	162
二十六、耐磨陶瓷.....	166

第四部分 防 腐 管 道

二十七、钢衬塑复合管及管件.....	169
二十八、塑料玻璃钢增强复合管、管件及补偿器.....	173
二十九、FLS 复铝玻璃钢薄板	178

附录 企 业 介 绍

华电管道工程技术有限公司.....	179
常州电力修造厂.....	179
天津电力建设公司修造厂.....	180
河南电力安装公司.....	180
上海电力建设修造厂.....	181
阜新电力修造厂.....	181
天津金鼎管道有限公司.....	182
北京富通高压管件技术开发公司.....	182
常州电力机械厂.....	183
镇江华东电力设备制造厂.....	183
华电(蓬莱)铸石有限公司.....	184
管口管龙钢橡复合管有限公司.....	184
国管靖江特种钢机械总厂.....	185
江苏扬子电站辅机制造公司.....	185
西安电力机械厂.....	186
湖南电力设备总厂.....	186
江苏高鑫陶瓷金属复合管有限公司.....	187
靖江华电特种管道制造有限公司.....	187
湖南电力电瓷电器厂特种陶瓷厂.....	188
浙江省诸暨防腐管道厂.....	188

第一部分 汽水管道

一、中频弯管

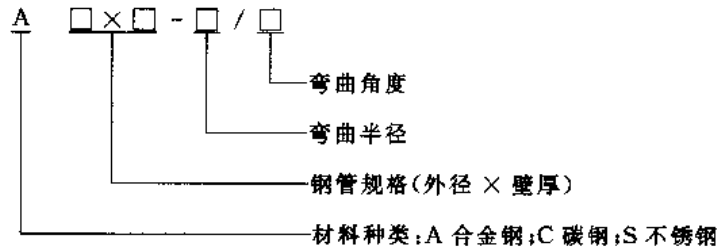
(一) 简介

1. 用途

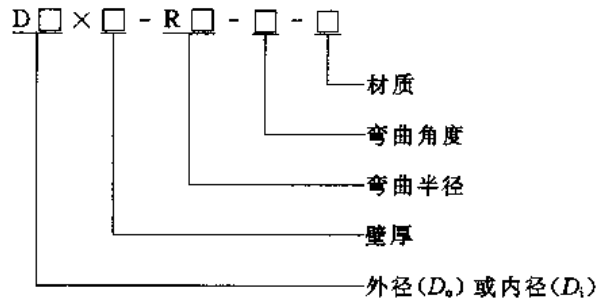
弯管主要用于电站四大管道，还可以用于核电站、石油化工、冶金、造船、机械、建筑等行业的承压管道。

2. 型号意义 (标记符号)

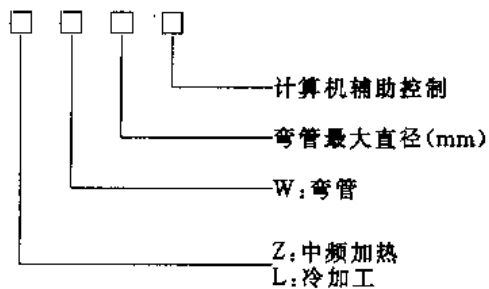
(1) 常州电力修造厂弯管



(2) 河南电力安装公司弯管



(3) 天津电力建设公司修造厂弯管



(二) 主要技术数据

1. 主要技术参数

(1) 常州电力修造厂弯管技术参数见表 1。

表 1 常州电力修造厂弯管技术参数

机组型式	管道名称	钢管规格 公称外径×公称壁厚 (mm)	钢管材料	介质压力 (MPa)	介质温度 (°C)
200MW 凝汽式及打孔供热	主蒸汽管	355.6×55	10CrMo910	14	540
	主蒸汽旁路	273×40	10CrMo910		
	再热热段	508×17.5	10CrMo910	2.4	540
	热段旁路	323.9×11	10CrMo910		
	再热冷段	558.8×14	St45.8/Ⅱ	2.4	323
	高压给水	355.6×40	St45.8/Ⅱ	18.2	240
	半流量	273×30	St45.8/Ⅱ		
	支管	219.1×25	St45.8/Ⅱ		
300MW 凝汽式及打孔供热	主蒸汽管	419×75*	10CrMo910	17	540
	主蒸汽旁路	323.9×60	10CrMo910		
	再热热段	609×32**	10CrMo910	3.3	535
	热段旁路	457×25	10CrMo910		
	再热冷段	610×16	St45.8/Ⅱ	3.7	324
	高压给水	406.4×60	St45.8/Ⅱ	21.5	261
	半流量	298.5×40	St45.8/Ⅱ		
300MW	主蒸汽管	550.1×90.9	A335P22	19.5	546
	主蒸汽支管	408.3×67.6	A335P22		
	再热热段	701×33.2	A335P22	4.4	546
	热段支管	561.4×26.7	A335P22		
	再热冷段	812.8×21	A106B	4.4	343
	冷段支管	558.8×16.6	A106B		
	冷段支管	558.8×30.4	A106B		
	给水支管	406.4×55	St45.8/Ⅱ	25	278.4
	给水支管	298.5×36	St45.8/Ⅱ		

续表

机组型式	管道名称	钢管规格 公称外径×公称壁厚 (mm)	钢管材料	介质压力 (MPa)	介质温度 (℃)
600MW	主蒸汽管	675.2×109	A335P22	19.5	546
	主蒸汽支管	488.2×79	A335P22		
	再热热段	956×43	A335P22	4.4	546
	热段支管	747.5×34	A335P22		
	再热冷段	1066.8×20.6	A672B70CL42	4.4	321
	冷段支管	863.6×15.9	A672B70CL42		
	主给水管	453×51.5	A106B	25	278.4
	给水支管	320×51.5	A106B		

* 主蒸汽管选用的其他规格有：355.6×40 X20CrMoV121 (F12)；419×60 12Cr1MoV。

** 再热热段选用的其他规格有：660×40 10Cr1Mo910；609×25 12Cr1MoV。

(2) 天津电力建设修造厂弯管主要技术参数见表 2。

表 2 天津电力建设修造厂弯管主要技术参数

型号	弯管直径 (mm)	最大壁厚 (mm)	弯曲半径 (mm)	电源功率 (kW)	弯管时的推进速度 (mm/min)
ZW1200-JFC	419~1200	126	1200~6000	1000	10~120
ZW813-JFC	325~813	90	1000~4000	500	10~120
ZW426×R	133~426	60	200~1100	250	10~120
ZW325-JFC	108~325	50	410~1650	250	10~120
ZW159×R	76~159	20	114~340	100	10~120

2. 弯管加工范围

(1) 常州电力修造厂弯管加工范围见图 1。

(2) 河南电力安装公司弯管加工范围见图 2。

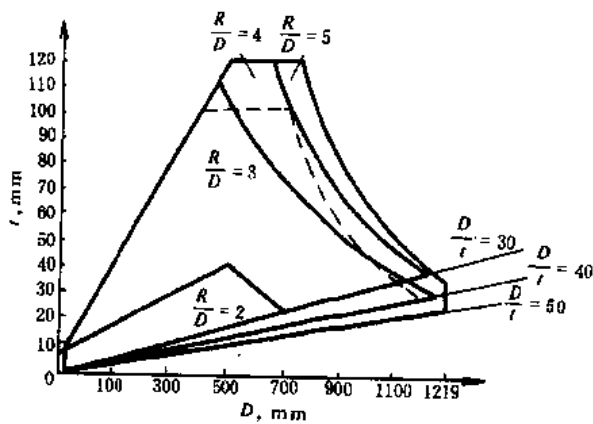


图 1 常州电力修造厂弯管加工范围
虚线以下部分为不锈钢钢管弯曲范围

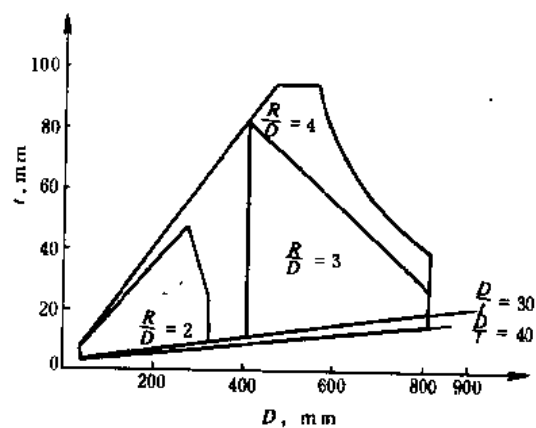


图 2 河南电力安装公司弯管加工范围

以上两图中 R/D 是弯管曲径比 (弯曲半径 R 与钢管外径 D 之比)。 D/t 是钢管径厚比 (钢管外径 D 与钢管壁厚 t 之比)。

3. 弯管尺寸标示与结构尺寸

弯管尺寸标示如图 3 所示。

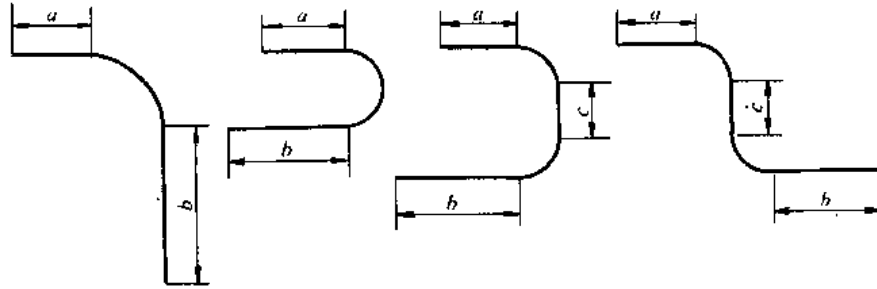


图 3 弯管尺寸标示

(1) 常州电力修造厂弯管结构尺寸见表 3。

表 3 常州电力修造厂弯管结构尺寸(mm)

公称通径		外 径	前夹持段 a	后夹持段 b	中间尺寸 c
公制 (mm)	英制 (in)				
15	1/2	21.3	150	150	150
25	1	33.4	300	300	300
50	2	60.3	300	1500 (300)	300
65	2 1/2	73.0	300	1500 (300)	300
80	3	88.9	300	1500 (300)	350
90	3 1/2	101.6	300	1500 (300)	350
100	4	114.3	300	1500 (300)	350
125	5	141.3	300	1500	800 (400)
150	6	168.3	300	1500	800 (400)
200	8	219.1	700 (300)	2000 (1500)	800 (400)
250	10	273.0	700 (300)	2000 (1500)	1100 (800)
300	12	323.8	700 (300)	2000 (1500)	1100 (800)
350	14	355.6	1000 (700)	2000 (1500)	1100 (800)
400	16	406.4	1000 (700)	4000 (2000)	1100 (800)
450	18	457.2	1000 (700)	4000 (2000)	1100 (800)
500	20	508.0	1000 (700)	4000 (2000)	1100 (800)
550	22	558.8	1000 (700)	4000 (2000)	1100 (800)
600	24	609.6	1000 (700)	4000 (2000)	1100 (800)
650	26	660.4	1000	4000	1100

续表

公称通径		外 径	前夹持段 <i>a</i>	后夹持段 <i>b</i>	中间尺寸 <i>c</i>
公制 (mm)	英制 (in)				
700	28	711.2	1000	4000	1100
750	30	752.0	1000	4000	1100
800	32	812.8	1400	4000	1500
850	34	853.6	1400	4000	1500
900	36	914.4	1400	4000	1500
950	38	965.2	1400	4000	1500
1000	40	1016.0	1400	4000	1500
1050	42	1066.8	1400	4000	1500
1100	44	1117.6	1400	4000	1500
1150	46	1168.4	1400	4000	1500
1200	48	1219.4	1400	4000	1500

- 注 1. *a*、*b* 系指不另焊段时工艺段的最小尺寸；
 2. 括号内尺寸系壁厚较小时的 *a*、*b*、*c* 尺寸；
 3. *c* 是弯管中间段最小尺寸。

(2) 河南电力安装公司弯管结构尺寸见表 4。

表 4 河南电力安装公司弯管结构尺寸(mm)

公称口径	外 径	前直段 <i>a</i>	后直段 <i>b</i>	中间直段 <i>c</i>
32~90	38~108	220	300	220
100~300	114~325	450	1400	450
350~800	355~813	850	2150	1100

- 注 1. $\phi 76$ 以下管子可没有中间直段；
 2. $\phi 273$ 以下管子后直段不作限制，但应满足管道施工要求；
 3. $\phi 355$ 以上管子后直段不作严格限制，但最好满足 $b \geq 950$ 。

4. 弯管特性曲线

(1) 常州电力修造厂弯管特性曲线见图 4。

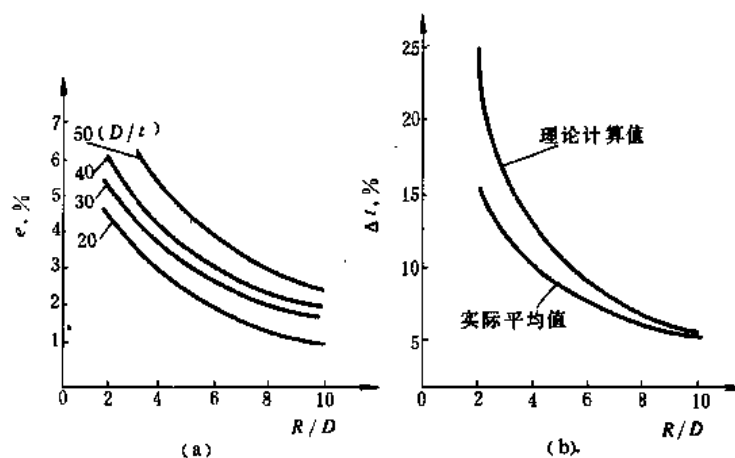


图 4 常州电力修造厂弯管特性曲线

(a) 弯管椭圆度曲线；(b) 弯管壁厚减薄率曲线

(2) 河南电力安装公司弯管特性曲线见图 5。

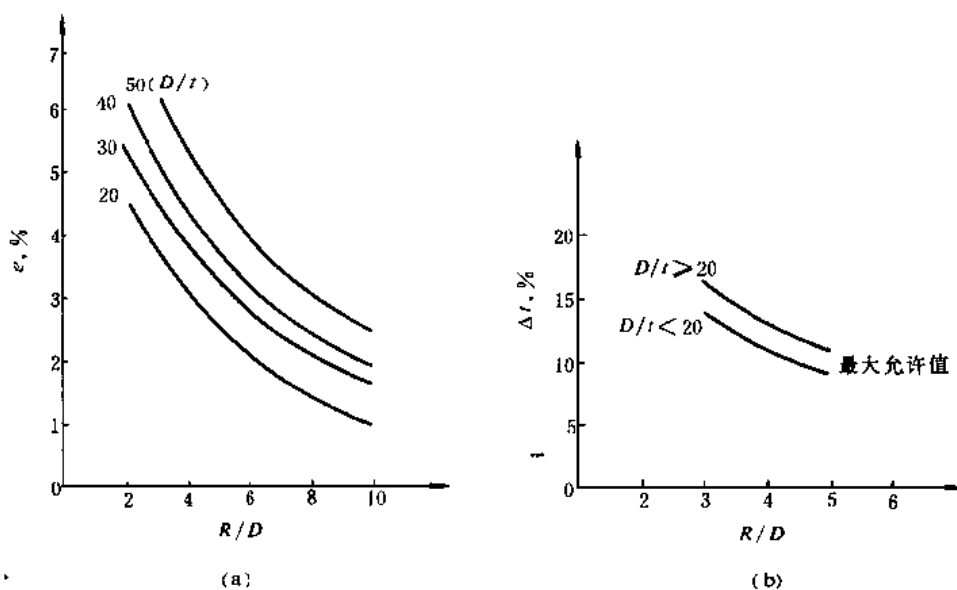


图 5 河南电力安装公司弯管特性曲线

(a) 弯管椭圆度曲线; (b) 弯管壁厚减薄率曲线

(3) 天津电力建设公司修造厂弯管特性曲线见图 6。

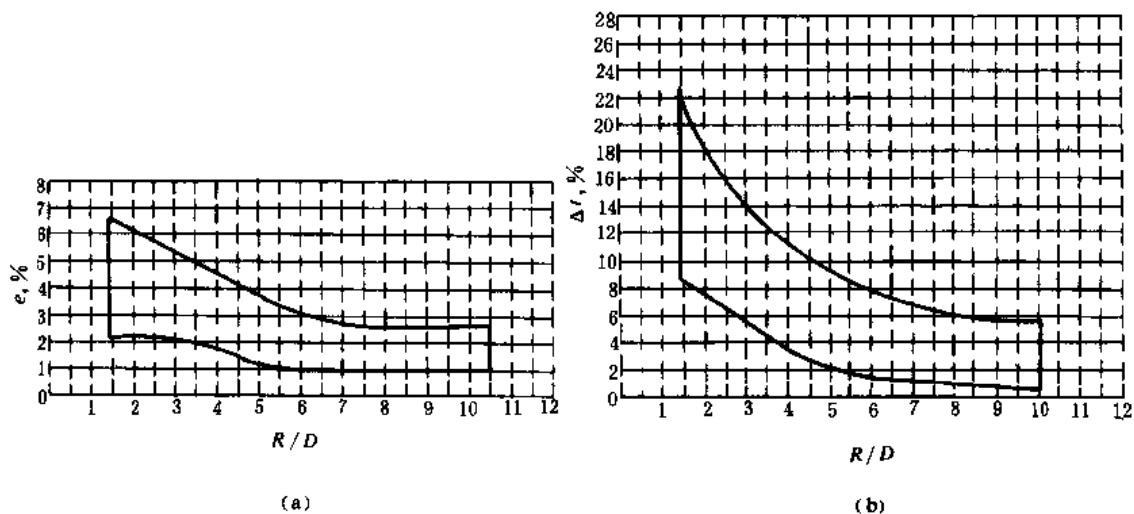


图 6 天津电力建设公司修造厂弯管特性曲线

(a) 弯管椭圆度曲线; (b) 弯管壁厚减薄率曲线

椭圆度

$$e = \frac{D_{\max} - D_{\min}}{D_{\text{nor}}}$$

式中 D_{\max} ——弯曲后，管截面的长轴；

D_{\min} ——弯曲后，管截面的短轴；

D_{nor} ——管子外径实测结果平均值。