

Steel Sheet Piling Handbook

钢板桩工程手册



ORIENTAL
SHEET PILING

欧领特（中国）编



人民交通出版社
China Communications Press

Steel Sheet Piling Handbook

钢板桩工程手册

欧领特(中国) 编

人民交通出版社

内 容 提 要

本书共分 11 章,内容包括:钢板桩介绍,水土压力,钢板桩挡土墙设计,钢板桩支护结构设计,钢板桩围堰设计,格形钢板桩围堰,承重钢桩,钢板桩止水技术,钢板桩耐久性,钢板桩施工,打桩噪声及振动。

本书可供基础工程、水利工程、道路交通工程等专业工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

钢板桩工程手册/欧领特(中国)

编. —北京:人民交通出版社,2011. 2

ISBN 978-7-114-08641-0

I. ①钢… II. ①欧… III. ①钢板桩—手册 IV.

①TG142-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 168949 号

书 名: 钢板桩工程手册

著 作 者: 欧领特(中国)

责任编辑: 韩亚楠 周 宇

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010)59757969, 59757973

总 经 销: 人民交通出版社发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京盈盛恒通印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 13

字 数: 299 千

版 次: 2011 年 2 月 第 1 版

印 次: 2011 年 2 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-08641-0

定 价: 32.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

前 言

本书是我国第一本全面介绍钢板桩工程的专业书籍,内容包括钢板桩工程的设计和施工,对提高我国钢板桩的应用水平、推广钢板桩的应用领域将发挥重要作用。

随着我国钢铁和建设事业的飞速发展,钢板桩呈现了方兴未艾的发展势头,在工程中的应用越来越广泛,涵盖了包括建筑工程、水利工程、道路交通工程、环境污染控制工程及灾害防治工程在内的整个建筑行业。钢板桩可用于临时结构和永久结构,是一种可重复使用的环保材料,具有承载力高、止水性能优越、耐久性强、施工速度快、施工效率高、对环境破坏小、占地少等独特优势。

钢板桩于 20 世纪初在欧洲开始生产,1908 年,美国首次使用直线型钢板桩建设 Black Rock 港;1911 年,卢森堡的阿尔贝德工厂(属于安塞乐米塔尔集团)轧制出世界上第一片类似的 Z 型钢板桩;1923 年,日本在关东大地震灾后修复工程中采用大量进口的 U 型钢板桩止水;1931 年,日本开始生产钢板桩;1933 年卢森堡的阿尔贝德工厂首次轧制出 Z 型钢板桩。20 世纪 50 年代后期,日本大量生产钢板桩用于战后经济恢复。国内的钢板桩使用起步较晚:1942 年,我国海南八所港码头建设中使用了日产 IV 号铁箭钢板桩;1950 年我国首次在桥梁围堰中使用了钢板桩;1990 年,我国首次在船坞建设中采用 Z 型钢板桩作为坞体的永久结构;2000~2001 年,马钢曾生产 5 000 余吨 HP400 系列 U 型钢板桩,成功应用于嫩江大桥围堰、靖江新世纪造船厂 30 万吨船坞及孟加拉防洪工程等项目,但由于经济、技术等原因,现已停产。

钢板桩在日本和欧洲应用已经非常广泛,全球钢板桩年消费量近 300 万吨,其中欧洲约 50~60 万吨,北美达 50 万吨以上。在亚洲地区,日本年消费量超过 60 万吨、韩国年消费量约为 20 万吨、东南亚近 20 万吨(其中新加坡年消费量 10 万吨),我国香港及台湾地区的年消费量均在 5 万吨以上。而我国内陆的钢板桩年消耗量保持在 3 万吨左右,仅占世界的 1%,与钢铁总量占世界 1/3 的消费总量极不相称。

钢板桩作为一种优势众多的新型建材却没有在国内普遍应用的原因有很多:一是国内对钢板桩的性能及优势不太了解;二是缺少统一的技术及施工规范,多数都是参照欧洲及日韩标准;三是热轧钢板桩的生产工艺复杂,难度大、要求高、产量少,钢厂不愿意大量生产;四是一次性投入高,一些单位不愿意采用,事实上从长远来看,钢板桩的性价比要比其他材料优越很多。

欧领特钢板桩(OSP)是安赛乐米塔尔集团(Arcelor Mittal)的子公司,为亚洲地区提供一站式基础工程服务,包括钢板桩的租赁销售,钢板桩方案的设计优化以及钢板桩施工。从2007年进驻中国至今,公司参与了上海地铁4号线及11号线、上海长兴岛造船基地、崇明船厂、南通船厂、世博白莲泾泵闸、曹妃甸煤炭码头、福州罗源湾码头、杭州湾跨海大桥、港珠澳大桥、洋口港人工岛等多项工程的建设。目前,公司位于上海宝山的冷弯钢板桩生产基地也已经建成投产,公司能在保证货期的前提下按照客户的需求为其量身定制多样化的产品。

限于编者水平,本书难免存在一些错漏和不足,敬请广大读者不吝指正。在本书出版之际,编者谨向为本书提供资料和帮助的各位同仁表示衷心的感谢。

编 者
2010年10月

目 录

第 1 章 钢板桩	1
1.1 概述	1
1.2 钢板桩应用	1
1.3 钢板桩的一般特性	2
1.4 热轧 Z 型、U 型钢板桩	11
1.5 直线型钢板桩	27
1.6 组合钢板桩	29
1.7 冷弯钢板桩	43
第 2 章 水土压力	50
2.1 概述	50
2.2 场地勘察	50
2.3 土压力计算	53
2.4 特殊情况下土压力计算	58
2.5 地下水压力	59
2.6 集中荷载和线性荷载	59
2.7 算例	59
第 3 章 钢板桩挡土墙设计	66
3.1 概述	66
3.2 钢板桩挡土墙分类	66
3.3 钢板桩挡土墙设计依据	67
3.4 钢板桩挡土墙设计方法	68
3.5 挡土墙设计中应注意的问题	70
3.6 钢板桩挡土墙支撑设计	74
第 4 章 钢板桩支护结构设计	76
4.1 概述	76
4.2 钢板桩支护结构设计流程	76
4.3 土压力分布	76
4.4 墙体变形	78
4.5 锚碇系统	79
4.6 围檩	81
4.7 拉杆	83
4.8 实例计算	87
第 5 章 钢板桩围堰设计	98

5.1	概述	98
5.2	钢板桩围堰设计总则	98
5.3	钢板桩围堰设计方法	100
5.4	围堰支撑	114
5.5	水压力计算	117
5.6	围堰施工	120
5.7	钢板桩围堰止水	121
第6章	格型钢板桩围堰	123
6.1	概述	123
6.2	直腹式钢板桩	123
6.3	格体类型	124
6.4	直腹式钢板桩的堆放及吊装	127
第7章	承重钢板桩	129
7.1	概述	129
7.2	承重桩分类	129
7.3	承重桩设计	131
7.4	承重桩的应用	135
7.5	承重桩承载力试验	136
7.6	钢板桩焊接	137
7.7	承重桩打桩	137
7.8	桩靴	137
第8章	钢板桩止水技术	138
8.1	概述	138
8.2	密封剂的应用	138
8.3	密封剂的性能	139
8.4	焊接密封	141
8.5	水平密封	142
第9章	钢板桩耐久性	143
9.1	概述	143
9.2	钢板桩的腐蚀	143
9.3	钢板桩的有效寿命	146
9.4	钢板桩防腐	147
9.5	耐久性算例	152
第10章	钢板桩施工	156
10.1	概述	156
10.2	打桩方法	156
10.3	打桩体系	158
10.4	土质	166
10.5	打桩的影响因素	168

10.6	打桩阻力·····	171
10.7	打桩导引及直线度控制·····	177
10.8	板桩装卸、分类及吊装作业 ·····	179
10.9	插桩定位——插桩时锁口连接·····	180
10.10	螺旋器 ·····	180
10.11	打桩辅助措施 ·····	181
10.12	爆破 ·····	182
10.13	沉桩纠正 ·····	182
10.14	特殊施工措施 ·····	184
10.15	拔桩 ·····	184
10.16	HZ 型桩和高模量桩组合墙施工 ·····	185
第 11 章	打桩噪声及振动 ·····	186
11.1	概述·····	186
11.2	监管指导·····	186
11.3	打桩引起的振动·····	187
11.4	打桩产生的噪声·····	192
参考文献	·····	196

第 1 章 钢 板 桩

1.1 概 述

钢板桩适用于许多临时性和永久性的工程结构,它的特点是以最少的用钢量提供最佳的强度和耐久性,同时保证其打桩性能。钢板桩之间通过一系列相似的接头(锁口)连接形成连续墙,锁口的设计要求便于连接和打桩。

不同等级的钢材可以加工形成不同尺寸、不同质量的 Z 型和 U 型截面钢板桩,可以为工程提供多种选择。钢板桩在使用过程中,可以利用其自身的最小截面厚度,最大限度地延长结构的有效使用寿命,通常 10mm、12mm 及 12.7mm 厚的钢板桩基本上都能满足防腐要求。

1.2 钢板桩应用

钢板桩应用范围很广,现列举如下:

(1)河道护岸及防洪。钢板桩通常应用于河道护岸、船闸、水闸结构以及防洪,其优点是便于水上施工,使用寿命长。

(2)港口及码头。钢板桩是码头建设中的一种非常便捷的材料,它可以满足码头建设快速、经济的要求,同时也具有良好的受力性能,能承受较大的竖向荷载和横向弯矩。

(3)抽水站。钢板桩过去常作为抽水站的临时支撑,也可用于永久结构,大大缩短施工时间,降低成本。抽水站往往都倾向于矩形结构,但是从已有的开放式结构来看,圆形将是未来的发展趋势。

(4)桥墩。在桩基承受荷载或者是要求施工速度的情况下,使用钢板桩是最经济的。它可以同时扮演基础和桥墩的角色,而且还可以单向作业,仅占用很少的时间和空间。

(5)道路扩宽挡土墙。道路扩宽建设的关键是土地占用量和建设速度,尤其是在借用其他车道的情况下,钢板桩能够满足上述要求,无需进行土的开挖和清理。

(6)地下室。由于只占用很少的空间,钢板桩是建造地下室墙体的理想材料。钢板桩的这一特性在临时性和永久性的工程结构中都得到了充分发挥,能够极大地降低成本。此外,钢板桩也可以承受上部结构传来的垂直荷载。

(7)地下车库。钢板桩已经成为建造地下车库的一种特别有效的材料,它可以紧贴边界牢固地打入地下,而且钢板桩自身墙体厚度很小,这就意味着能使停车场地的空间最大化、成本最低化。

(8)隔离设施。密封钢板桩是隔离污土的非常有效的材料,使用一些专用密封剂就可以达到特定条件下的防渗要求。

(9)承重基础。作为理想的承重基础结构,钢板桩能结合特殊角桩形成小直径的封闭结构。随着钢板桩越来越多地被用于高速公路标志架的支撑系统,这一概念也正被用于桥梁的基础桩。

(10)临时工程。对于需要支护开挖的工程而言,钢板桩是第一选择。在临时工程中,钢板桩的高强度和便于施工的基本性能得到了充分利用。同时,钢板桩在使用后可以拔出和重复利用的特点使它成为设计的最佳选择。值得注意的是,将临时结构设计成永久结构可以极大地降低成本。

1.3 钢板桩的一般特性

1.3.1 材质

欧标《热轧非合金钢板桩-第1部分:交货技术条件》(EN 10248)定义了热轧钢板桩的拉伸性能,见表 1.1。

钢材材质——热轧钢板桩 表 1.1

等 级	最小屈服强度 R_{eH} (kPa)	最小抗拉强度 R_m (kPa)	最小伸长率 A (%)
S 240 GP	240	340	26
S 270 GP	270	410	24
S 320 GP	320	440	23
S 355 GP	355	480	22
S 390 GP	390	490	20
S 430 GP	430	510	19
S 460 AP	460	550	17

注:1. 表中数据适用于纵向拉伸试验,试样原始标距 $L_0=5.65 \sqrt{S_0}$, S_0 指试样平行长度部分的原始横截面积。

2. 若需使用 S 460 AP,请先与安赛乐米塔尔公司联系。

在浪溅区可以通过增加钢材的含铜量来提高耐久性,有关这方面的内容将在第 9 章中进行论述。

执行其他标准如 ASTM(美国材料与试验协会标准)、JIS(日本标准)的钢牌号以及特种钢也可以按要求提供。

欧标《冷弯非合金钢板桩-第1部分:交货技术条件》(EN 10249)定义了冷弯钢板桩的拉伸性能,见表 1.2。

钢材材质——冷弯钢板桩 表 1.2

等 级	屈服强度 (kPa)	抗拉强度 (kPa)	最小伸长率 (%)	其 他			
				法国	德国	英国	比利时
S 235 JRC	235	340~470	26	E 24 - 2	St 37 - 2	40B	AE 235 - B
S 275 JRC	275	410~560	22	E 28 - 2	St 44 - 2	43B	AE 275 - B
S 355 JOC	355	490~630	22	E 36 - 3	St 52 - 3U	50C	AE 335 - C

国标《低合金高强度结构钢》(GB/T 1591—2008)对钢材的拉伸性能也做了相关规定(表 1.3)。

1.3.2 容许误差

除非特别指定了标准(ASTM、JIS),热轧钢板桩(图 1.1)都应满足《热轧非合金钢板桩-第2部分:外形和尺寸偏差》(EN 10248)的要求(表 1.4),冷弯钢板桩都应满足《冷弯非合金钢板桩-第2部分:外形和尺寸偏差》(EN 10249)的要求(表 1.5)。

表 1.3

能性拉伸的钢材

[illegible]

续上表

牌 号		质 量 等 级	拉 伸 试 验 ^{1,2,3}																									
			以下公称厚度(直径,边长,mm)下屈服强度 R_{eL} (MPa)												以下公称厚度(直径,边长,mm)下抗拉强度 R_m (MPa)												断后伸长率 A(%)	
			公称厚度(直径,边长,mm)																									
			≤ 16	$>16 \sim 40$	$>40 \sim 63$	$>63 \sim 80$	$>80 \sim 100$	$>100 \sim 150$	$>150 \sim 200$	$>200 \sim 250$	$>250 \sim 400$	≤ 40	$>40 \sim 63$	$>63 \sim 80$	$>80 \sim 100$	$>100 \sim 150$	$>150 \sim 250$	$>250 \sim 400$	≤ 40	$>40 \sim 63$	$>63 \sim 100$	$>100 \sim 150$	$>150 \sim 250$	$>250 \sim 400$				
Q460	C		≥ 460	≥ 440	≥ 420	≥ 400	≥ 400	≥ 380	—	—	—	550~720	550~720	550~720	550~720	530~700	—	—	≥ 17	≥ 16	≥ 16	≥ 16	—	—				
	D																											
	E																											
Q500	C		≥ 500	≥ 480	≥ 470	≥ 450	≥ 440	—	—	—	—	610~770	600~760	590~750	540~730	—	—	—	≥ 17	≥ 17	≥ 17	—	—					
	D																											
	E																											
Q550	C		≥ 550	≥ 530	≥ 520	≥ 500	≥ 490	—	—	—	—	670~830	620~810	600~790	590~780	—	—	—	≥ 16	≥ 16	≥ 16	—	—					
	D																											
	E																											
Q620	C		≥ 620	≥ 600	≥ 590	≥ 570	—	—	—	—	—	710~880	690~880	670~860	—	—	—	—	≥ 15	≥ 15	≥ 15	—	—					
	D																											
	E																											
Q690	C		≥ 690	≥ 670	≥ 660	≥ 640	—	—	—	—	—	770~940	750~920	730~900	—	—	—	—	≥ 14	≥ 14	≥ 14	—	—					
	D																											
	E																											

注:1. 当屈服不明显时,可测量 $R_{so.2}$ 代替屈服强度。
2. 宽度不小于 600mm 的扁平材,拉伸试验取纵向试样;宽度小于 600mm 的扁平材、型材及棒材取纵向试样,断后伸长率最小值相应提高 1%(绝对值)。
3. 厚度 $>250 \sim 400$ mm 的数值适用于扁平材。

表 1.4

热轧钢板桩容许误差

高 度			宽 度		壁 厚				垂 直 度	长 度	切 割 面 平 整 度	质 量
			单 桩	对 桩								
Z 型 桩	$h \leq 200\text{mm}$ $\pm 5\text{mm}$	$h \geq 300\text{mm}$ $\pm 7\text{mm}$	$\pm 2\%b$	$\pm 3\%$ 公称宽度	$t \leq 8.5\text{mm}$ $\pm 0.5\text{mm}$	$t > 8.5\text{mm}$ $\pm 6\%t$	$s \leq 8.5\text{mm}$ $\pm 0.5\text{mm}$	$s > 8.5\text{mm}$ $\pm 6\%s$	$\leq 0.2\%$ 桩长	$\pm 200\text{mm}$	$\pm 2\%b$	$\pm 5\%$
	$200\text{mm} < h < 300\text{mm}$ $\pm 6\text{mm}$											
U 型 桩	$h \leq 200\text{mm}$ $\pm 4\text{mm}$	$h > 200\text{mm}$ $\pm 5\text{mm}$	$\pm 2\%b$	$\pm 3\%$ 公称宽度	$t \leq 8.5\text{mm}$ $\pm 0.5\text{mm}$	$t > 8.5\text{mm}$ $\pm 6\%t$	$s \leq 8.5\text{mm}$ $\pm 0.5\text{mm}$	$s > 8.5\text{mm}$ $\pm 6\%s$				
	$h \geq 500\text{mm}$ $\pm 7\text{mm}$											
H 型 桩	$h \leq 500\text{mm}$ $\pm 5\text{mm}$	$h \geq 500\text{mm}$ $\pm 7\text{mm}$	$\pm 2\%b$	$\pm 3\%$ 公称宽度	$t \leq 12.5\text{mm}$ $+2\text{mm}/-1\text{mm}$	$t > 12.5\text{mm}$ $+2.5\text{mm}/-1.5\text{mm}$	$s \leq 12.5\text{mm}$ $+2\text{mm}/-1\text{mm}$	$s > 12.5\text{mm}$ $+2.5\text{mm}/-1.5\text{mm}$				
直腹式 钢板桩			$\pm 2\%b$		$t \leq 8.5\text{mm}$ $\pm 0.5\text{mm}$	$t > 8.5\text{mm}$ $\pm 6\%t$						

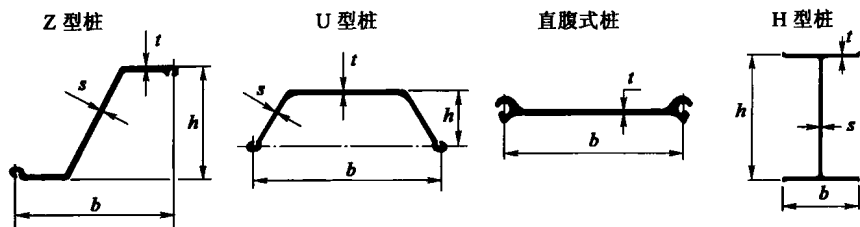
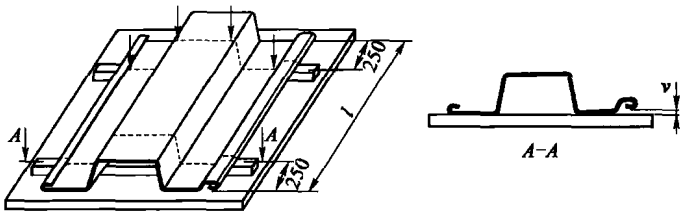


图 1.1 常用钢板桩截面形式

冷弯钢板桩容许误差 表 1.5

特 性	图 形	公称尺寸(mm)	误差值(mm)
截面高度 h		$h \leq 200$ $200 < h \leq 300$ $300 < h \leq 400$ $400 < h$	± 4 ± 6 ± 8 ± 10
截面宽度 l		单桩 对桩	$\pm 2\%l$ $\pm 3\%l$
截面厚度 t : 在欧标 EN10051 表 3 中详细说明了公称宽度为 1800mm 的钢板的截面厚度的容许误差		$t = 2.00$ $2.00 \leq t \leq 2.50$ $2.50 < t \leq 3.00$ $3.00 < t \leq 4.00$ $4.00 < t \leq 5.00$ $5.00 < t \leq 6.00$ $6.00 < t \leq 8.00$ $8.00 < t \leq 10.00$ $10.00 < t \leq 12.50$ $12.50 < t \leq 15.00$ $15.00 < t \leq 25.00$	— ± 0.25 ± 0.26 ± 0.27 ± 0.29 ± 0.31 ± 0.35 ± 0.40 ± 0.43 ± 0.46 ± 0.50
侧向弯曲度 s			$0.25\%l$
上下弯曲度 c			$0.25\%l$

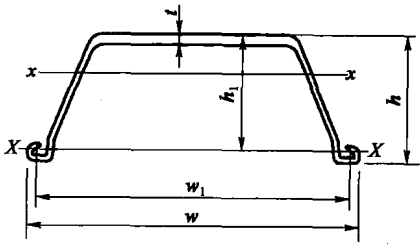
续上表

特 性	图 形	公称尺寸(mm)	误差值(mm)
扭曲度 v			$2\%l$, 最大 100mm
长度			± 50
端面斜度			宽度的 2%
端面不垂直切割:			
质量			$\pm 7\%$
实际和理论质量偏差:			

国标《热轧 U 型钢板桩》(GB/T 20933—2007)规定了热轧 U 型钢板桩的交货技术条件、外形及尺寸偏差(表 1.6),《冷弯钢板桩》(YB/T 4180—2008)对冷弯钢板桩的尺寸、外形及允许偏差也有相关规定(表 1.7)。

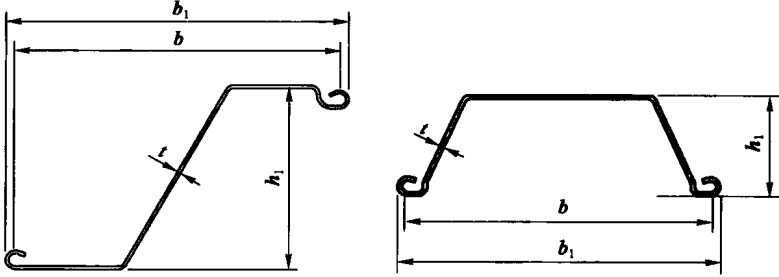
热轧 U 型钢板桩尺寸、外形允许偏差

表 1.6

项 目		允许偏差
有效宽度 w_1	$w_1 \leq 500$	$+2.0\%w_1$ $-1.5\%w_1$
	$w_1 > 500$	$+2.0\%w_1$ $-1.0\%w_1$
有效高度 h_1		$\pm 4.0\%h_1$
腹板厚度 t	< 10	± 1.0
	$10 \sim < 16$	± 1.2
	≥ 16	± 1.5
长度 l		$+200$ 0
侧弯	$\leq 10\text{m}$	$\leq 0.12\%l$
	$> 10\text{m}$	$\leq 0.10\%l + 2$
翘曲	$\leq 10\text{m}$	$\leq 0.25\%l$
	$> 10\text{m}$	$\leq 0.20\%l + 5$
断面斜度		$\leq 4\%w_1$
图形	 w—总宽度;w_1—有效宽度;h—总高度;h_1—有效高度;t—腹板厚度	

冷弯钢板桩的尺寸、外形及允许偏差

表 1.7

名 称			允许偏差
尺 寸	壁厚 t		符合同牌号钢材相关规定
	宽度 b_1 (mm)		$\pm 0.02 \times b_1$
	高 度 h_1 (mm)	≤ 100	$\pm 4.0\text{mm}$
		$> 100 \sim 200$	$\pm 6.0\text{mm}$
		$> 200 \sim 300$	$\pm 8.0\text{mm}$
		$> 300 \sim 400$	$\pm 9.0\text{mm}$
		> 400	$\pm 10.0\text{mm}$
	定尺长度 l (mm)		$0 \sim +30\text{mm}$
外 形	侧向弯曲度(开口朝上) s		每米 $\leq 1.0\text{mm}$,但最大不应超过 10.0mm
	上下弯曲度(开口朝上) c		每米 $\leq 1.0\text{mm}$,但最大不应超过 10.0mm
	扭曲度(开口朝下) v		每米 $\leq 1.0\text{mm}$,但最大不应超过 10.0mm
	端部切斜度		端部锯切应保持垂直,其切斜度 $\leq 1^\circ$
	端头毛刺		毛刺高度 $\leq 3.0\text{mm}$
图 形	 b_1 ——截面宽度; b ——公称宽度; h_1 ——总高度; t ——腹板厚度		

- 注:1. 尺寸、外形允许偏差应在距端部至少 200mm 处测量。
2. 厚度应在产品的平板部分测量。
3. 外形尺寸的测量数据应符合《数值修约规则与极限数值的表示和制定》(GB/T 8170—2008)数值修约规则的规定。

1.3.3 桩长

钢板桩最长可以达到 31m(HZ 组合钢板桩可以达到 33m),当钢板桩较长而截面又较轻时要特别注意,防止钢板桩出现失稳破坏。桩长超过 31m 时要在现场连接。

短桩可以在工厂直接加工成所需长度,超过 6m 的桩可以在现场切割成所需长度。

当桩长超过了最大桩长时,建议先与生产厂家联系。

表 1.8 是不同型号钢板桩的最大轧制长度。

钢板桩最大轧制长度

表 1.8

型号	AZ	AU,PU	PU-R	GU sp	GU dp	AS 500	HZ	RH/RZ	OMEGA 18	C9/C14	DELTA13
长度(m)	31	31	24	24	22	31	33	24	16	18	17

注:sp 表示单桩,dp 表示对桩。

1.3.4 锁口

AZ、AU、PU、PU-R 和 GU 型钢板桩可以按照 EN 10248 用拉森锁口连接。安赛乐米塔尔公司生产的拉森锁口的理论旋转角是 5° 。

1.3.5 吊装孔

一般情况下,钢板桩是没有吊装孔的。如果要求设置吊装孔,可以在图 1.2 所示的截面中心线上设置吊装孔,表 1.9 列出了吊装孔的规格。

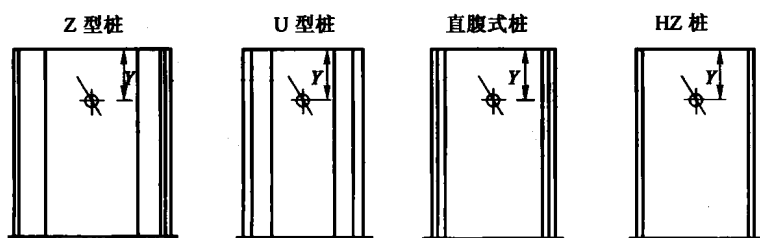


图 1.2 吊装孔布置

吊 装 孔 规 格

表 1.9

直径(mm)	Y(mm)	直径(mm)	Y(mm)
50	200	40	150
50	250	40	300
40	75	63.5	230

1.3.6 截面模量

当需要通过增加截面模量或惯性矩来提高钢板桩的局部抗弯承载力时,最经济的做法是在钢板桩上另焊一块适当大小的钢板,这样可以提高其局部力学性能。这种做法比单纯选用大截面钢板桩更经济,尤其是当钢板桩很长或者所选的钢板桩本身就是最大型号时。

1.3.7 耐久性

在腐蚀较严重的部位,可以在 Z 型和 U 型钢板桩的表面焊接一块钢板,用来提高耐久性。是否需要另焊钢板来代替大截面桩,取决于不同的工程条件,当钢板桩只在局部具有较高的腐蚀性时,在其表面焊板往往是最经济的解决方案。

1.3.8 转角连接件

图 1.3 列出了用于安赛乐米塔尔公司热轧钢板桩的转角连接件。连接件应根据欧标《特殊土建工程的实施-钢板桩结构》(EN 12063)的要求与主体结构焊接在一起,并且在板桩顶部下移 200mm,以便于打桩。

转角连接件也可以通过以下方式加工成型:

- (1) 单个轧制截面弯曲 25° ;
- (2) 两根桩弯曲 50° 连接;