

# 浙江省交通运输科技成果推广目录申报表

## 一、成果概况

成果名称	正交异性桥面板厚边U肋关键技术
成果类型	<input checked="" type="radio"/> 技术 <input type="radio"/> 工艺 <input type="radio"/> 材料 <input type="radio"/> 产品
专业领域	交通运输
申报单位	浙江省交通规划设计研究院有限公司
联系人及电话	王黎明 13858110681
推广应用起止时间	2020年1月 ~ 2022年12月
申报单位意见	<p>我单位申请将上述成果列入《浙江省交通运输科技成果推广目录》，并承诺所有关于申请单位与成果的文件、证明、陈述均真实、准确。如有违背，我单位将承担由此产生的一切后果。</p> <p>申报单位法人代表签字：</p> <p>申报单位公章：</p> <p>年 月 日</p>
主管部门推荐意见	<p>市交通运输局（委）或厅管厅属单位或省级有关单位意见</p> <p>公 章：</p> <p>年 月 日</p>

## 二、成果简介（可另附页）

成果简介	<p>正交异性钢桥面板在桥梁中得到越来越多应用。在经历了大规模使用后正交异性桥面板陆续出现结构性开裂，其中以疲劳开裂为主，尤其以纵向U肋和顶板的焊缝为甚，严重地影响了桥面板的使用寿命。国内外研究机构开展了系列研究，逐步有了相对清晰的认识，其基本观点集中体现在现行的欧洲规范 (EURCODE 3) 和美国 AASHTO LRFD 等规范中，但钢桥面板疲劳开裂问题未能得到彻底解决。项目组针对正交异性钢桥面板U肋和顶板焊缝疲劳难题，提出了对U肋端部进行局部加厚的新思路，可明显减小该关键部位的疲劳应力，提高疲劳寿命。</p> <p>课题采用精细有限单元模型，对比常规等厚U肋和新型厚边U肋的顶板与纵肋连接焊缝的详细应力分布，从理论上说明，采用厚边U肋有利于提高该部位抗疲劳性能，延长使用寿命；并采用等效切口应力法对厚边U肋疲劳性能提升机理和焊接开口角进行了分析，结果表明厚边U肋试件对未熔透厚度的变化较不敏感，适度增加焊接开口角能够改善厚边U肋钢桥面顶板与纵肋焊缝的局部应力集中现象，进而提升其疲劳性能。</p> <p>研究共完成11组对照性模型疲劳试验，其中等厚U肋正交异性钢桥面5组，厚边U肋正交异性钢桥面6组。对试验试件在200万次等效疲劳强度下进行对比表明：以名义应力幅对比时，厚边U肋平均等效疲劳强度较等厚U肋高约17%；以热点应力幅对比时，厚边U肋平均等效疲劳强度较等厚U肋高约23%。</p> <p>通过对U肋成形原理和生产工艺进行研究，成功研发生产线并完成产品试制，采用端部增厚后一体连续辊压、渐变成型、同步切削的方法，同步在侧板的端部加工出焊接所需的坡口和钝边。</p> <p>以依托工程为背景，建立全桥结构多尺度精细化有限元模型，采用规范中的疲劳车模型进行影响面加载分析，通过雨流计数法和线性疲劳损伤累积准则，对疲劳车模型作用下顶板与纵肋焊缝的疲劳寿命进行了对比分析，表明以名义应力和热点应力进行考虑时疲劳寿命的分别达到246%和305%。</p> <p>研究成果已应用于黑色冶金行业标准（YB/T 4624-2017），并在背景工程湖州五一大桥、岱山鱼山大桥和凤凰山高架等项目应用，取得了良好的经济和社会效果。</p>
------	---

专利	<p>[1] 一种钢桥面正交异性板及组拼式 U 肋(实用新型, 专利号 ZL201821620299.0)</p> <p>[2] 非等厚 U 肋生产线(发明, 专利号 201510754569.1)</p> <p>[3] 一种非等厚 U 肋的制造方法(发明, 专利号 201510754526.3)</p> <p>[4] U 肋头部成型机构(实用新型, 专利号 201520885207.1)</p> <p>[5] U 肋剪切机(发明, 专利号 201510754570.4)</p>
软件著作权	
标准规范	桥梁钢结构用 U 形冷弯型钢 (YB/T 4624-2017)
其它已取得的成果	

### 三、有关指标（可另附页）

技术指标	<p>1、新型厚边 U 肋局部增厚 2-8mm, 坡角为 40-55° ;</p> <p>2、以热点应力考虑, 新型厚边 U 肋正交异性桥面板的抗疲劳性能不低于常规正交异性桥面板的 200%;</p> <p>3、以名义应力考虑, 新型厚边 U 肋正交异性桥面板的抗疲劳性能不低于常规正交异性桥面板的 140%。</p>
经济指标	<p>厚边 U 肋基本未增加钢板用量, 制造费用略有增加, 厚边 U 肋造价大约比普通 U 肋提高 10%, 对于一座千米的六车道的钢桥, 提高造价约 150 万元。由于厚边 U 肋可以大幅提高抗疲劳性能, 若在寿命期内减少二次焊缝修补, 可以节约造价 1850 万元, 并可以同步降低因桥梁修补引起的交通影响和社会影响。</p>
可采取的推广应用措施	<p>1、在学术会议上介绍课题研究成果, 推广厚边 U 肋成果;</p> <p>2、积极发表学术论文, 介绍课题创新;</p> <p>3、和潜在项目业主、设计单位沟通, 推广课题经验。</p>

<p>申报单位及其推广能力简介</p>	<p>浙江省交通规划设计研究院（英文简称 ZJIC）是集公路、水运、市政、轨道交通、建筑、规划、咨询、勘察（测）、设计、科研、设计施工总承包和工程试验检测等于一体的科技型单位。多年来承担了众多的交通设计项目和科技研究项目，在组织管理、技术服务以及人员配备等方面都具有很高的服务能力，对成果的推广应用有便利条件及丰富的经验。</p>
<p>推广应用实例</p>	<p><b>工程名称：</b>杨泗港长江大桥</p> <p><b>地点：</b>湖北省武汉市</p> <p><b>时间：</b>自 2014 年 12 月至 2019 年 10 月建成通车</p> <p><b>应用单位信息：</b>武船重型工程股份有限公司</p> <p><b>应用工程信息：</b>杨泗港长江大桥是长江武汉段上的第十座跨江大桥，是长江上第一座双层公路桥，上下共有 12 车道，上层为 6 车快车道，下层为 6 车道城市主干道，两边设置人行道，上下层桥面总宽度均为 33 米，总长为 4.5 公里，主跨为 1700 米，一跨过江，是世界上跨度最大的双层悬索桥，在全球双层悬索桥建设中，主跨使用了新产品厚边 U 肋，其单支最长长度为 18.134 米。</p> <p><b>应用规模：</b>杨泗港长江大桥全长 4.5 公里，主跨 1700 米，上下两层全部采用厚边 U 肋。</p> <p><b>经济社会效益分析：</b>正交异性钢桥面结构是钢桥最主要的部件和用量较大的组成部分，每年用量超过 200 万吨。早期建造的正交异性钢桥面桥梁，运营 10 年后普遍出现疲劳开裂，如果 20 年需要进行一次焊缝的修补，对于一座千米的双层各 6 车道的钢桥，一次修补费用不小于 2200 万元，寿命期内可节约费用约近亿元。</p> <p>厚边 U 肋在生产制造过程中对 U 肋端部进行墩厚，提高焊缝厚度。厚边 U 肋基本未增加钢板用量，制造费用略有增加，厚边 U 肋造价大约比普通 U 肋提高 10%，对于一座千米的双层各 6 车道的钢桥，提高造价约 300 万元。</p> <p>由于厚边 U 肋可以大幅提高抗疲劳性能，若在寿命期内减少二次焊缝修补，可节约造价 5000 万元，同步降低因桥梁修补引起的交通影响和社会影响，并减少因此引起的社会不安，促进社会和谐。</p>

成果 登记	登记号	
	批准日期	

# 科学技术成果鉴定证书

浙交鉴字[2019] 9号

成果名称：正交异性桥面板厚边U肋关键技术研究

完成单位：浙江省交通规划设计研究院有限公司

西南交通大学

温州瓯江口大桥有限公司

岱山县疏港公路建设管理办公室

江苏省交通工程集团有限公司

江阴建禾钢品有限公司

北京百善重工有限公司

北京中路实创工程设计咨询有限公司

鉴定形式：会议鉴定

组织鉴定单位：浙江省交通运输厅（盖章）

鉴定日期：2019年4月23日

鉴定批准日期：2019年5月14日

国家科学技术委员会

二〇〇九年制

## 简要技术说明及主要技术性能指标

针对正交异性钢桥面板 U 肋和顶板焊缝疲劳难题，项目组提出了对 U 肋端部进行局部加厚的新思路以提高疲劳寿命。课题采用精细有限单元模型，从理论上说明，采用厚边 U 肋有利于提高该部位抗疲劳性能，且对未熔透厚度的变化较不敏感；研究共完成 11 组对照性模型疲劳试验，证明厚边 U 肋疲劳强度较等厚 U 肋有大幅提高；成功研发了生产线并完成产品量产；通过依托工程全桥结构多尺度精细化有限元模型，采用规范中的疲劳车模型进行影响面加载分析，通过雨流计数法和线性疲劳损伤累积准则，对疲劳车模型作用下顶板与纵肋焊缝的疲劳寿命进行了对比分析，表明以名义应力和热点应力进行考虑时疲劳寿命的分别达到 246%和 305%。

研究成果已应用于黑色冶金行业标准（YB/T 4624-2017），并在背景工程湖州五一大桥、岱山鱼山大桥和凤凰山高架等项目应用，取得了良好的经济和社会效果。

本项目的创新点在于：

- 1、提出了对 U 肋端部进行局部加厚以提高正交异性桥面板抗疲劳性能的理念并付诸工程实践；
- 2、完成了理论分析、模型实验验证和工程实践的研究，得出提高耐久性的定量分析结果；
- 3、形成了正交异性桥面板厚边 U 肋的生产工艺并量产。

## 推广应用前景与措施

钢结构桥梁建造速度快，可重复利用，对环境影响小，已成为重要的桥梁形式。正交异性钢桥面结构是钢桥最主要的部件和用量较大的组成部分。早期建造的正交异性钢桥面桥梁，运营 10 年后普遍出现疲劳开裂；如果 20 年需要进行一次焊缝的修补，对于一座千米的六车道的钢桥，一次修补费用不小于 1000 万元；如采用相对可靠的钢桥面，寿命期内可节约费用 5000 万元。

采用本项目的厚边 U 肋技术，在 U 肋端部进行增厚，可以有效增加该处的焊接厚度，克服应力不连续的缺点，从而大幅提高抗疲劳性能，具有良好的社会效益；可以在所有正交异性钢桥面板中应用，具有良好的推广前景。

本项目在国内外首次系统研究厚边 U 肋正交异性钢桥面的主要技术问题，形成若干技术发明专利，编制了技术标准和规程，形成新型技术产品，填补国内外技术空白，促进桥梁工程技术进步。

## 主要技术文件目录及来源

- 1、项目立项文件.....浙江省交通运输厅
- 2、项目研究大纲.....浙江省交通运输厅
- 3、浙江省交通运输厅科研计划项目执行合同.....浙江省交通运输厅
- 4、浙江省交通运输厅科技计划项目变更协议书.....浙江省交通运输厅
- 5、项目中期评审.....浙江省交通运输厅
- 6、研究报告.....浙江省交通规划设计研究院有限公司等
- 7、工作报告.....浙江省交通规划设计研究院有限公司等
- 8、经费使用报告.....浙江省交通规划设计研究院有限公司
- 9、科技查新报告.....教育部科技查新工作站

## 鉴 定 意 见

浙江省交通运输厅于 2019 年 4 月 23 日在杭州召开了“正交异性桥面板厚边 U 肋关键技术研究”（项目编号 2015J28）项目鉴定会。鉴定委员会（名单附后）听取了项目组的研究报告、科技查新报告、用户报告和项目经费决算报告，审阅了有关技术资料，经讨论，形成鉴定意见如下：

一、提交鉴定的技术资料齐全、规范，符合鉴定要求。

二、针对正交异性桥面板的疲劳问题，项目组通过理论分析、室内模型试验和依托工程验证等手段，研究了新型的正交异性桥面板厚边 U 肋替代传统钢箱梁普通 U 肋结构。进行了厚边 U 肋结构有限元模型分析和采用厚边 U 肋全桥结构多尺度精细化有限元模型分析、完成了对照性模型疲劳试验研究等，通过 U 肋形成机理和生产工艺的分析，研发了厚边 U 肋生产线和产品试制等。研究成果在依托工程湖州五一大桥、舟山鱼山大桥和成都凤凰山高架桥的桥梁建设中得到了较好的应用。

三、项目研究的主要创新点为：

1、提出了对 U 肋端部进行局部加厚以提高正交异性桥面板抗疲劳性能的理念并付诸工程实践；

2、完成了理论分析、模型实验验证和工程实践的研究，得出提高耐久性的定量分析结果；

3、形成了正交异性桥面板厚边 U 肋的生产工艺并量产。

四、项目预算总经费 290 万元，均为课题组成员单位自筹，据浙江省交通规划设计研究院有限公司提供的经费决算报告，项目经费实际支出 268.724 万元，经费使用合理。

鉴定委员会认为项目研究已完成了项目合同书规定的各项任务，研究成果总体上达到国际先进水平。

建议进一步推广成果应用。

鉴定委员会主任委员：

副主任委员：

2019 年 4 月 23 日

主 持 鉴 定 单 位 意 见

同意鉴定意见

主管领导签字：  (盖章)

2019 年 5 月 14 日

组 织 鉴 定 单 位 意 见

同意鉴定意见

主管领导签字：  (盖章)

2019 年 5 月 14 日

# 科技成果完成单位情况

序号	完成单位名称	邮政编码	所在省市代码	详细通信地址	隶属省部	单位属性
1	浙江省交通规划设计研究院有限公司	310030	933	浙江省杭州市西湖区余杭塘路928号	浙江省	4
2	西南交通大学	610031	951	中国四川省成都市二环路北一段111号	教育部	2
3	温州瓯江口大桥有限公司	325000	933	温州市车站大道669号尚品商务楼7楼	浙江省	4
4	岱山县疏港公路建设管理办公室	316200	933	岱山县高亭江南牛轭山岛1号	浙江省	5
5	江苏省交通工程集团有限公司	212100	932	江苏省镇江市谷阳东大道398号	江苏省	4
6	江阴建禾钢品有限公司	214426	932	江苏省无锡市新桥镇西环路169号	江苏省	4
7	北京百善重工有限公司	102211	911	北京市昌平区科技园区超前路9号2294	北京市	4
8	北京中路实创工程设计咨询有限公司	100045	911	北京市西城区南礼士路17号1幢538室	北京市	4

注：1. 完成单位序号超过8个可加附页。其顺序必须与鉴定证书封面上的顺序完全一致。  
 2. 完成单位名称必须填写全称，不得简化，与单位公章完全一致，并填入完成单位名称的第一栏中，其下属机构名称则填入第二栏中。  
 3. 所在省市代码由组织鉴定单位按省、自治区、直辖市和国务院部门及其它机构名称代码填写。  
 4. 详细通信地址要写明省（自治区、直辖市）、市（地区）、县（区）、街道和门牌号码。  
 5. 隶属省部是指本单位的行政关系隶属于哪一个省、自治区、直辖市或国务院部门主管。并将其名称填入表中。如果本单位有地方/部门双重隶属关系，请按主要的隶属关系填写。

6. 单位属性是指本单位在 1. 独立科研机构 2. 大专院校 3. 工矿企业 4. 集体或个体企业 5. 其他 五类性质中属于哪一类，并在栏中选项填 1. 2. 3. 4. 5. 即可。

# 主要研制人员名单

序号	姓名	性别	出生年月	技术职称	文化程度	工作单位	对成果创造性贡献
1	王昌将	男	1974.10	教授级高工	本科	浙江省交通规划设计研究院有限公司	主持负责、总体策划
2	马越峰	男	1974.10	教授级高工	硕士	浙江省交通规划设计研究院有限公司	协调、试验设计
3	陈向阳	男	1974.02	教授级高工	博士	浙江省交通规划设计研究院有限公司	协调、理论分析
4	郑凯峰	男	1963.01	教授	博士	西南交通大学	试验指导
5	夏宏杰	男	1974.12	高工	本科	岱山县疏港公路建设管理办公室	方案设计、实桥验证
6	傅科奇	男	1982.05	高工	硕士	浙江省交通规划设计研究院有限公司	结构分析
7	陆华良	男	1973.03	高工	本科	江苏省交通工程集团有限公司	施工技术、实桥验证
8	陈建国	男	1968.04	高级经济师	本科	江阴建禾钢品有限公司	生产线研发
9	叶建龙	男	1974.01	教授级高工	硕士	浙江省交通规划设计研究院有限公司	有限元分析
10	白雨东	男	1969.11	高工	硕士	浙江省交通规划设计研究院有限公司	有限元分析
11	李磊	男	1983.11	高工	硕士	浙江省交通规划设计研究院有限公司	试验分析
12	秦肖	男	1973.08	教授级高工	硕士	温州瓯江口大桥有限公司	依托工程协调
13	周列茅	男	1970.06	教授级高工	本科	温州瓯江口大桥有限公司	依托工程协调
14	任自放	男	1955.05	教授级高工	本科	北京百善重工有限公司	生产线研发
15	杨志刚	男	19710.8	教授级高工	硕士	北京中路实创工程设计咨询有限公司	施工组织



## 科 技 成 果 登 记 表

成果名称		正交异性桥面板厚边U肋关键技术研究					
研究起始时间		2015.03		研究终止时间		2018.12	
成果第一完成单位	单位名称	浙江省交通规划设计研究院有限公司					
	隶属省部	代码	933	名称	浙江省		
	所在地区	代码		名称		单位属性 (4)	1. 独立科研机构 2. 大专院校 3. 工矿企业 4. 集体个体 5. 其他
	联系人	王昌将					
	邮政编码	310030		联系电话	1. 13605700660 2. 0571-87709366		
	通信地址	浙江省杭州市西湖区余杭塘路928号					
鉴定日期	2019.4.23		鉴定批准日期	2019.5.14			
组织鉴定单位名称	浙江省交通运输厅						
成果有无密级	(0)	0—无 1—有	密级	(1)	1—机密 2—秘密 3—绝密		
成果水平	(2)	1—国际领先 2—国际先进 3—国内领先 4—国内先进					
任务来源	(2)	1—国家计划 2—省部计划 3—计划外					
应用行业大类	(05)	01—农、林、牧、渔、水利 02—工业 03—地质普查和勘探业 04—建筑业 05—交通运输、邮电通讯业 06—商业、饮食、物资供销和仓储业 07—房地产、公用事业、居民和服务业 08—卫生、体育、社会、福利业 09—教育、文化、艺术、广播和电视业 10—科学研究和综合技术服务业 11—金融、保险业 12—其他行业					
应用情况	(1)	1—已应用 2—未应用原因 A 无接产单位 B 缺乏资金 C 技术不配套 D 工业性实验前成果 E 其它					
转让范围	(2)	1—允许出口 2—限国内转让 3—不转让					
科研投资 (万元)			应用投资 (万元)				
国家投资	0		国家投资				
地方、部门投资	0		地方、部门投资				
其他单位投资	268.724		其他单位投资				
合计	268.724		合计				
本年度经济效益 (万元或万美元)							
新增产值		新增利税		其中创收		外 汇	

(附页)

## 承诺书

本单位（或个人）承诺：

- 1、本鉴定证书中所填写的各栏目内容真实、准确。
- 2、提供鉴定的技术文件和资料真实、可靠，技术（或理论）成果事实存在。
- 3、提供鉴定的实物（样品）与所提供鉴定的技术文件和资料一致，并事实存在。
- 4、本成果的知识产权或商业秘密明晰完整，归属本单位（或个人）所有，未剽窃他人成果、未侵犯他人的知识产权或商业秘密。

若发生与上述承诺相违背的事实，由本单位（或个人）承担全部法律责任。

完成单位（盖印）  
（或个人）签字：

2019年5月14日



ICS 77.140.70

H 44

**YB**

中华人民共和国黑色冶金行业标准

YB/T 4624—2017

---

桥梁钢结构用 U 形肋冷弯型钢

Cold-formed U-rib steel section for steel structure of bridge

2017-07-07 发布

2018-01-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 前 言

本标准根据 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本标准起草单位:冶金工业信息标准研究院、中铁山桥集团有限公司、中铁宝桥集团有限公司、上海振华重工(集团)股份有限公司、大连理工大学、西南交通大学、北京市市政工程设计研究总院有限公司、深圳市市政设计研究院有限公司、上海市市政工程设计研究总院(集团)有限公司、浙江省交通规划设计研究院、中铁工程设计咨询集团有限公司、天津城建设计院有限公司、江阴建禾钢品有限公司、中国中铁四局集团钢结构有限公司、中建钢构有限公司设计院、云南建投钢结构股份有限公司、北京城建亚泰建设集团有限公司、山西鼎荣冷弯型钢有限公司、江阴大桥(北京)工程有限公司。

本标准主要起草人:徐恭义、任自放、刘宝石、胡广瑞、李军平、马立芬、张哲、郑凯锋、秦大航、陈宜言、方亚非、王昌将、高静青、韩振勇、陈建国、陈宝民、陈振明、王宾、张林涛、宋宇光、陈凯。



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209144653 U

(45)授权公告日 2019.07.23

(21)申请号 201821620299.0

(22)申请日 2018.09.30

(73)专利权人 浙江省交通规划设计研究院有限公司

地址 310000 浙江省杭州市环城西路89号

(72)发明人 王昌将 白雨东 陈向阳 李磊  
马碧波 叶雨清

(74)专利代理机构 杭州天勤知识产权代理有限公司 33224

代理人 何彬

(51)Int.Cl.

E01D 19/12(2006.01)

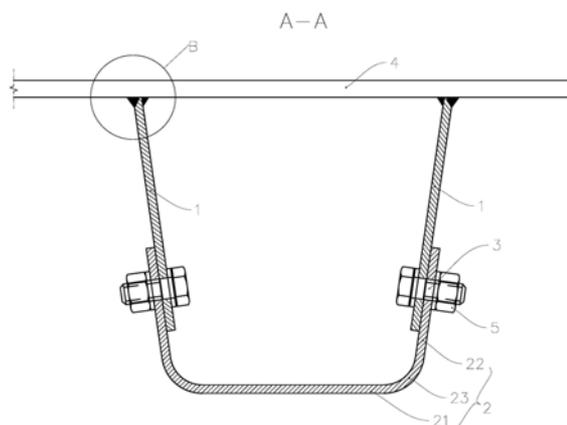
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

## (54)实用新型名称

一种钢桥面正交异性板及组拼式U肋

## (57)摘要

本实用新型涉及一种钢桥面正交异性板及组拼式U肋,属于桥梁配件技术领域。钢桥面正交异性板包括桥面板及焊接在桥面板的下板面上的U肋;U肋包括两侧板及盖板;侧板的上侧边缘焊接于下板面上;盖板包括底板及自底板的两长侧边缘朝上弯折延伸的连接翼板,连接翼板通过螺栓与侧板可拆卸地固定连接。通过将U肋设置成由侧板与具有上弯折布置翼板的盖板经可拆卸地固定连接成,以在安装时,可先在桥面板的下板面上采用双面焊结构进行焊接,以解决了U肋内部难以焊接的问题,同时可在运营过程中,卸下盖板,以便于检查维修,可广泛应用于桥梁工程领域中。



1. 一种钢桥面正交异性板,包括桥面板及焊接在所述桥面板的下板面上的U肋;  
其特征在于:  
所述U肋包括两块侧板及盖板;  
所述侧板的上侧边缘焊接于所述下板面上;  
所述盖板包括底板及自所述底板的两长侧边缘朝上弯折延伸的连接翼板,所述连接翼板与所述侧板可拆卸地固定连接。
2. 根据权利要求1所述的钢桥面正交异性板,其特征在于:  
自上而下,两块所述侧板朝内倾斜布置;  
自下而上,所述连接翼板朝外倾斜布置,且相对所述桥面板,所述连接翼板的倾斜角度与所述侧板的倾斜角度相同;  
所述连接翼板的内板面搭接于所述侧板的外板面上。
3. 根据权利要求1或2所述的钢桥面正交异性板,其特征在于:  
所述连接翼板通过螺栓与所述侧板可拆卸地固定连接,与所述螺栓配用的螺母位于外层板的外侧。
4. 根据权利要求1或2所述的钢桥面正交异性板,其特征在于:  
所述连接翼板与所述侧板的搭接面部位于所述连接翼板的板面的上半部区域内;所述侧板与所述连接翼板的搭接面部位于所述侧板的板面的底部区域内。
5. 根据权利要求1或2所述的钢桥面正交异性板,其特征在于:  
所述盖板由同块板体经折弯而成,所述连接翼板与所述底板间由圆弧过渡段连接;  
所述底板上设有多个沿其长度方向间隔地排列布置的手孔。
6. 一种组拼式U肋,其特征在于,包括:  
侧板;  
盖板,包括底板及自所述底板的两长侧边缘朝上弯折延伸成的连接翼板;  
螺栓,用于可拆卸地固定连接所述连接翼板与所述侧板,以构成横截面为U型的结构。
7. 根据权利要求6所述的U肋,其特征在于:  
自上而下,两块所述侧板朝内倾斜布置;  
自下而上,所述连接翼板朝外倾斜布置,且相对所述底板,所述连接翼板的倾斜角度与所述侧板的倾斜角度相同;  
所述连接翼板的内板面搭接于所述侧板的外板面上。
8. 根据权利要求6或7所述的U肋,其特征在于:  
所述连接翼板与所述侧板的搭接面部位于所述连接翼板的板面的上半部区域内;所述侧板与所述连接翼板的搭接面部位于所述侧板的板面的底部区域内。
9. 根据权利要求6或7所述的U肋,其特征在于:  
所述盖板由同块板体经折弯而成,所述连接翼板与所述底板间由圆弧过渡段连接;与所述螺栓配用的螺母位于外层板的外侧。
10. 根据权利要求6或7所述的U肋,其特征在于:  
所述底板上设有多个沿其长度方向间隔地排列布置的手孔。

## 一种钢桥面正交异性板及组拼式U肋

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及桥梁配件技术领域,具体地说,涉及一种结构改进的钢桥面正交异性板及可用于构建该钢桥面正交异性板的组拼式U肋。

### 背景技术

[0002] 钢桥面正交异性板往往采用U肋进行加劲,U肋的优点是施工方便,刚度大,用钢量较小,经济性好。常用U肋结构如公告号为CN204662261U的专利文献所公开的结构,或公告号为CN104625654B的专利文献所公开的方法制造出的U肋,均由同块板体经折弯构成的U型结构,由于U肋是闭口结构,导致其内部无法焊接,单面焊成型的角焊缝局部受力不合理,应力集中问题突出,加之车载的反复作用,容易出现疲劳损伤;此外,还存在难以检查维修的问题。

[0003] 现有技术中,主要采用两种方案解决U肋内部无法焊接及难以检查维修的问题:

[0004] (1)、开发小型焊接机器人,进行U肋内部焊接,该技术可有效地改善U肋角焊缝的受力特性,以避免U肋单边角焊缝所出现的问题,但其内部角焊缝的良好成形不易保证,内部焊缝修补尚存在一定困难,且在曲线桥中难以使用,在运营期间难以进行检查维修。

[0005] (2)、采用可以打开的U肋,目前有采用两块球扁钢侧板和一块盖板焊接而成的U肋,先进行球扁钢侧板和桥面板的焊接,然后进行盖板和球扁钢侧板的焊接,该技术解决了施工期U肋内部焊接问题,改善了U肋的受力性能,但在运营期间难以检查维修。

[0006] 上述两种技术方案都解决了施工期U肋内部焊接问题,但均存在运营期无法进行U肋内部的补焊、涂装等检查维修作业。

### 实用新型内容

[0007] 本实用新型的主要目的是提供一种结构改进的钢桥面正交异性板,以便于运营期间的检查维修;

[0008] 本实用新型的另一目的是提供一种可用于构建上述钢桥面正交异性板的U肋。

[0009] 为了实现上述主要目的,本实用新型提供的钢桥面正交异性板包括桥面板及焊接在桥面板的下板面上的U肋;U肋包括两侧板及盖板;侧板的上侧边缘焊接于下板面上;盖板包括底板及自底板的两长侧边缘朝上弯折延伸的连接翼板,连接翼板通过螺栓与侧板可拆卸地固定连接。

[0010] 通过将U肋设置成由侧板与具有上弯折布置翼板的盖板经可拆卸地固定连接成,以在安装时,可先在桥面板的下板面上采用双面焊结构进行焊接,以解决了U肋内部难以焊接的问题,同时可在运营过程中,卸下盖板,以便于检查维修。

[0011] 具体的方案为自上而下,两块侧板朝内倾斜布置;自下而上,连接翼板朝外倾斜布置,且相对桥面板,连接翼板的倾斜角度与侧板的倾斜角度相同;连接翼板的内板面搭接于侧板的外板面上。便于安装及更好地实现侧板与连接翼板的搭接板面能够很好紧贴,优化力学性能。

[0012] 优选的方案为连接翼板通过螺栓与侧板可拆卸地固定连接;与螺栓配用的螺母位于外层板的外侧。采用螺栓固连侧板与连接翼板,不仅便于随时打开,且成本较低。

[0013] 另一个优选的方案为连接翼板与侧板的搭接面部位于连接翼板的板面上半部区域内;侧板与连接翼板的搭接面部位于侧板的板面的底部区域内。

[0014] 再一个优选的方案为盖板由同块板体经折弯而成,连接板与底板间由圆弧过渡段连接;底板上设有多个沿其长度方向间隔地排列布置的手孔。节约成本及优化盖板的结构强度,而通过设置手孔,便于对盖板进行拆装。

[0015] 为了实现另一目的,本实用新型提供的组拼式U肋包括侧板、盖板及螺栓;盖板包括底板及自底板的两长侧边缘朝上弯折延伸成的连接翼板;螺栓用于可拆卸地固定连接前述连接翼板与侧板,以构成横截面为U型的结构。

[0016] 通过将U肋设置成由侧板与具有上弯折布置翼板的盖板经螺栓可拆卸地固定连接成,以在安装时,可先在桥面板的下板面上采用双面焊结构进行焊接,以解决了U肋内部难以焊接的问题,同时可在运营过程中,随时卸下螺栓以取下盖板,便于检查维修。此外,采用螺栓进行可拆卸地固定连接,有效地控制成本。

[0017] 具体的方案为自上而下,两块侧板朝内倾斜布置;自下而上,连接翼板朝外倾斜布置,且相对底板,连接翼板的倾斜角度与侧板的倾斜角度相同;连接翼板的内板面搭接于侧板的外板面上。便于安装及更好地实现侧板与连接翼板的搭接板面能够很好紧贴,优化力学性能。

[0018] 优选的方案为连接翼板与侧板的搭接面部位于连接翼板的板面的上半部区域内;侧板与连接翼板的搭接面部位于侧板的板面的底部区域内。

[0019] 另一个优选的方案为盖板由同块板体经折弯而成,连接板与底板间由圆弧过渡段连接;与螺栓配用的螺母位于外层板的外侧。节约成本及优化盖板的结构强度。

[0020] 再一个优选的方案为底板上设有多个沿其长度方向间隔地排列布置的手孔。通过设置手孔,便于螺栓的拆装。

## 附图说明

[0021] 图1为本实用新型实施例的结构示意图;

[0022] 图2为图1中A-A向剖面的放大图;

[0023] 图3为图2中B局部放大图;

[0024] 图4为本实用新型实施例的俯视结构示意图;

[0025] 其中,1-侧板、2-盖板、21-底板、210-手孔、22-连接翼板、23-圆弧过渡段、3-螺栓、4-桥面板、5、螺母。

## 具体实施方式

[0026] 以下结合实施例及其附图对本实用新型作进一步说明。

[0027] 在下述实施例的描述,“上”与“下”为相对位置概念,选用将钢桥面正交异性板安装至钢桥上且呈水平布置时,桥面板的上侧为上,下侧为下。

[0028] 钢桥面正交异性板实施例

[0029] 参见图1至图4,本实用新型钢桥面正交异性板包括桥面板4及焊接在桥面板4的下

板面上的U肋。

[0030] U肋包括两块侧板1及盖板2;盖板2包括底板21、自底板21的两长侧边缘朝上弯折延伸的连接翼板22及用于连接两者的圆弧过渡段23;自下而上,连接翼板22朝外倾斜布置。在本实施例中,盖板2同块板体经折弯而成,当然了,可采用三块板块焊接而成,只是成本偏高。

[0031] 侧板1的上侧边缘焊接于桥面板4的下板面上,如图3所示,采用双面焊结构进行焊接;且自上而下,两块侧板1均朝内倾斜布置,且其相对桥面板4或底板21的倾斜角与连接翼板的倾斜角相等。

[0032] 连接翼板22通过螺栓3、螺母5而与侧板1可拆卸地固定连接,连接翼板22的内板面搭接于侧板1的外板面上,且螺母位于连接翼板的外侧,从而构成一个U型结构;连接翼板22与侧板1的搭接面部位于连接翼板22的板面的上半部区域内;侧板1与连接翼板22的搭接面部位于侧板1的板面的底部区域内。

[0033] 如图4所示,在底板21上设有多个沿其长度方向排列布置的手孔210,以便于对螺栓3进行拆装;在本实施例中,手孔210沿底板21的长度方向均布。

[0034] 由于盖板2与侧板1之间通过螺栓3可拆卸地固定连接,即形成一个可打开的U肋,即随时可以打开盖板,在加工过程中,先焊接侧板,由于盖板未盖上,可便于在侧板上侧边缘与桥面板的下板间采用双面焊技术;进行U肋的内部焊接和检查维修,既有传统U肋刚度大的优点,又避免了传统U肋内部空间狭小,难以焊接及检查维修的缺点。此外,采用螺栓连接,造价比传统U肋有所增加,但比例较小,具有经济性和推广价值。

[0035] U肋实施例

[0036] 参见图1至图4,U肋包括两块侧板1及盖板2;盖板2包括底板21、自底板21的两长侧边缘朝上弯折延伸的连接翼板22及用于连接两者的圆弧过渡段23;自下而上,连接翼板22朝外倾斜布置。在本实施例中,盖板2同块板体经折弯而成,当然了,可采用三块板块焊接而成,只是成本偏高。

[0037] 自上而下,两块侧板1均朝内倾斜布置,且其相对桥面板4或底板21的倾斜角与连接翼板的倾斜角相等。

[0038] 连接翼板22通过螺栓3、螺母5而与侧板1可拆卸地固定连接,连接翼板22的内板面搭接于侧板1的外板面上,且螺母位于连接翼板的外侧,从而构成一个U型结构;连接翼板22与侧板1的搭接面部位于连接翼板22的板面的上半部区域内;侧板1与连接翼板22的搭接面部位于侧板1的板面的底部区域内。

[0039] 如图4所示,在底板21上设有多个沿其长度方向排列布置的手孔210,以便于对螺栓3进行拆装;在本实施例中,手孔210沿底板21的长度方向均布。

[0040] 由于盖板2与侧板1之间通过螺栓3可拆卸地固定连接,即形成一个可打开的U肋,即随时可以打开盖板,在加工过程中,先焊接侧板,由于盖板未盖上,可便于在侧板上侧边缘与桥面板的下板间采用双面焊技术;且可随时打开盖板而进行检查维修。

[0041] 本实用新型的主要构思是通过将U肋配置成包括侧板及可拆卸地安装在侧板上的盖板,以能进行U肋的内部焊接和检查维修。根据本构思,盖板、侧板的具体结构还有多种显而易见的变化,并不局限于上述实施例中的具体结构。

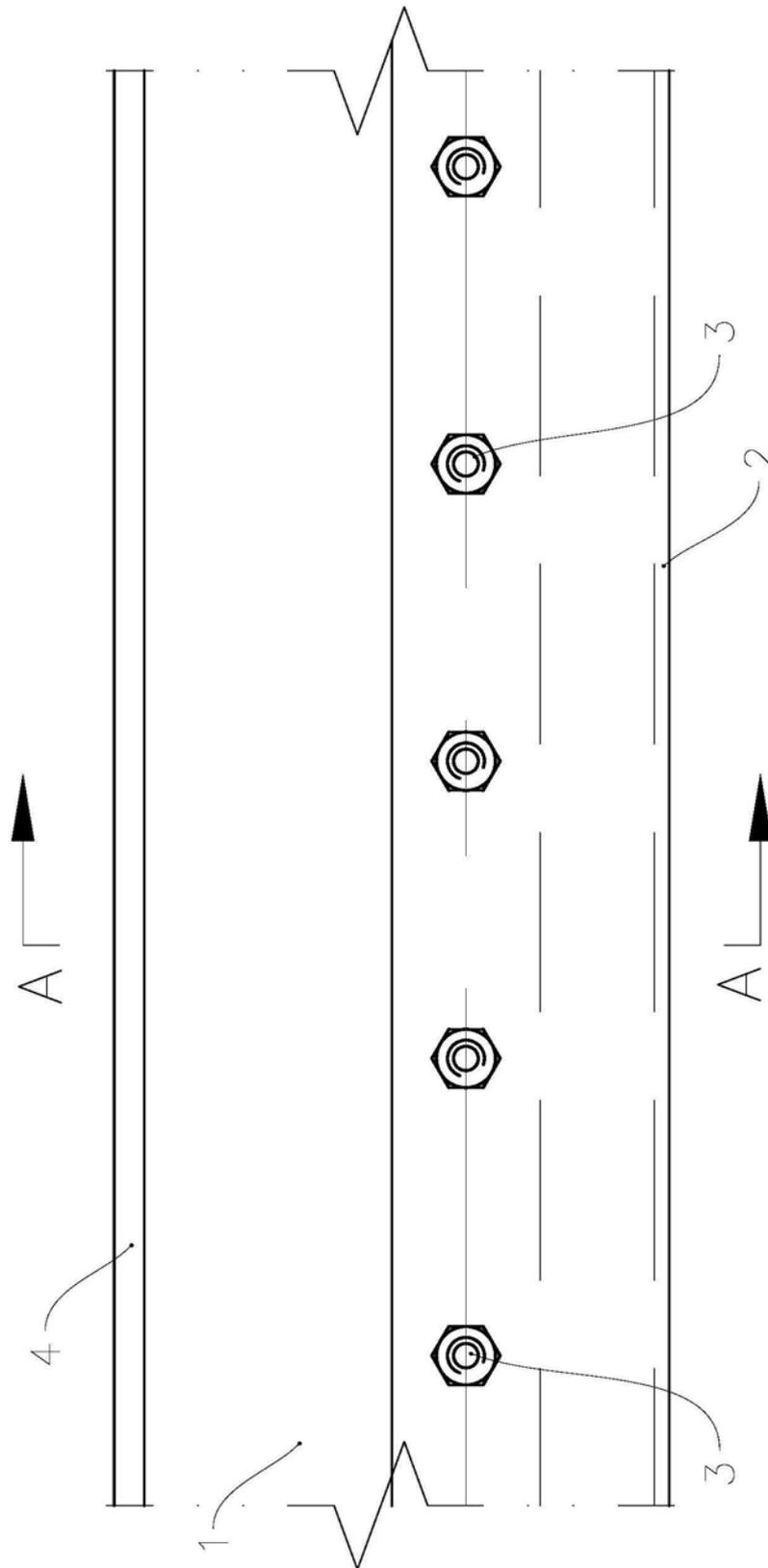


图1

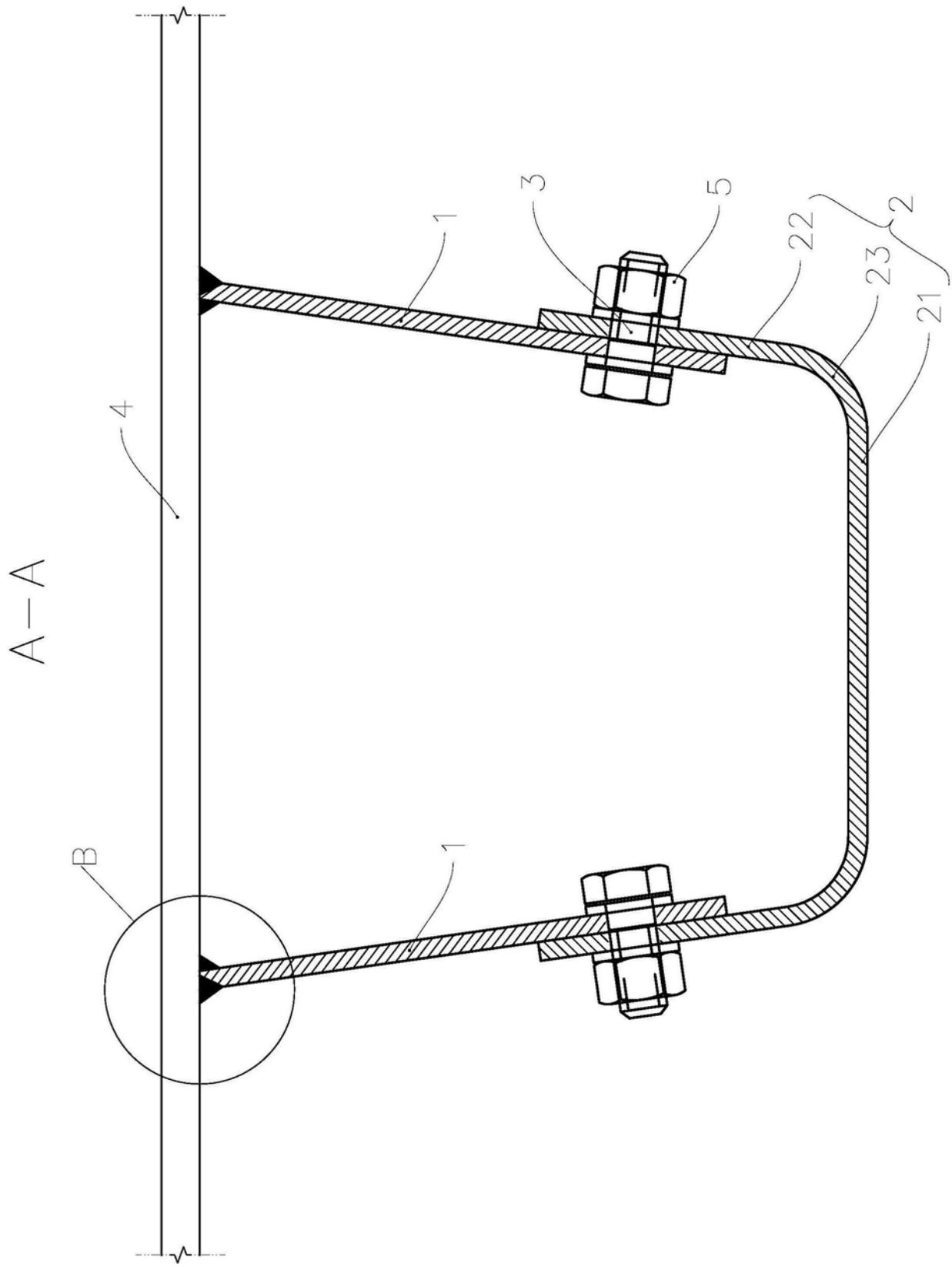


图2

$\frac{B}{1:5}$

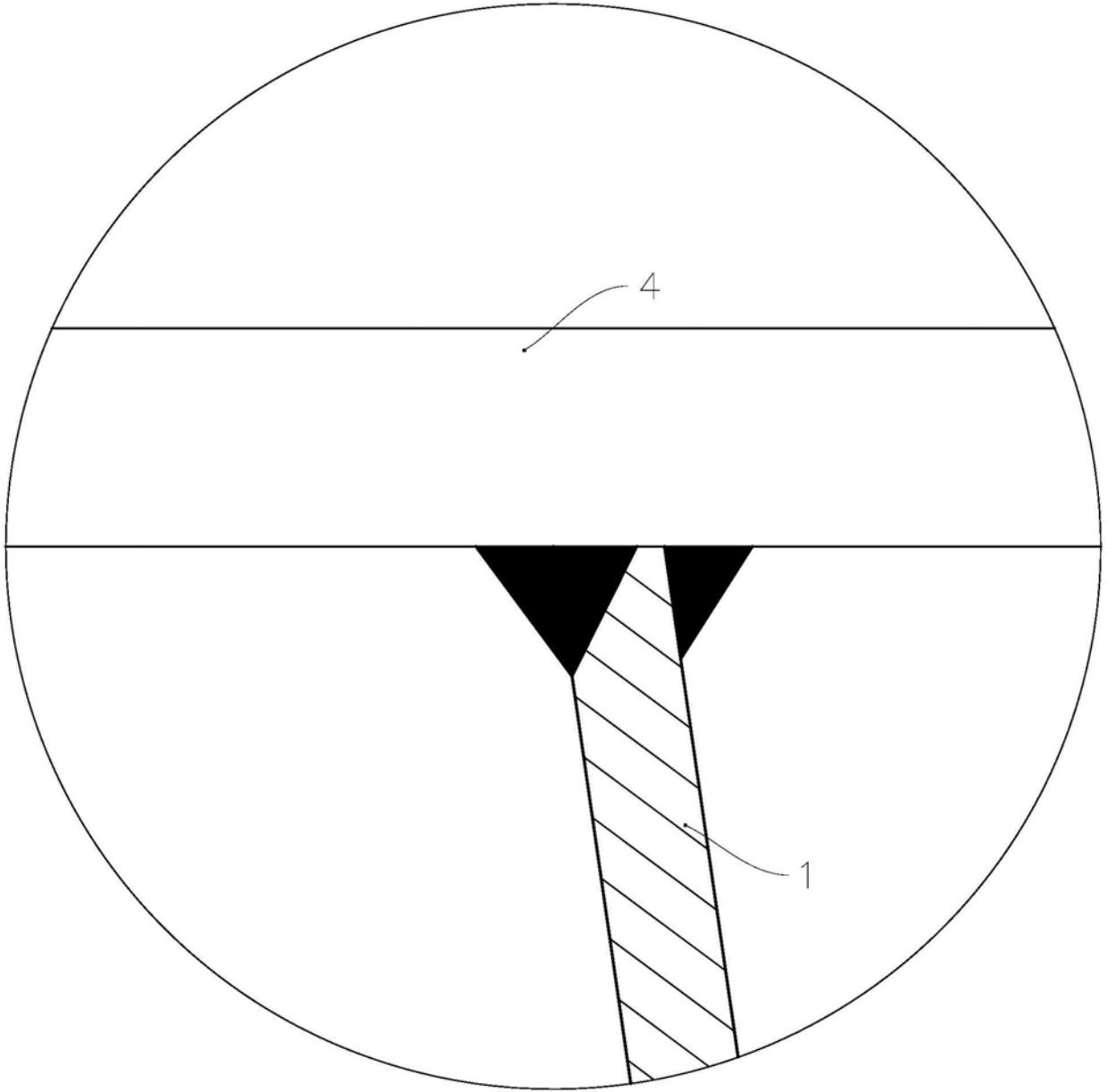


图3

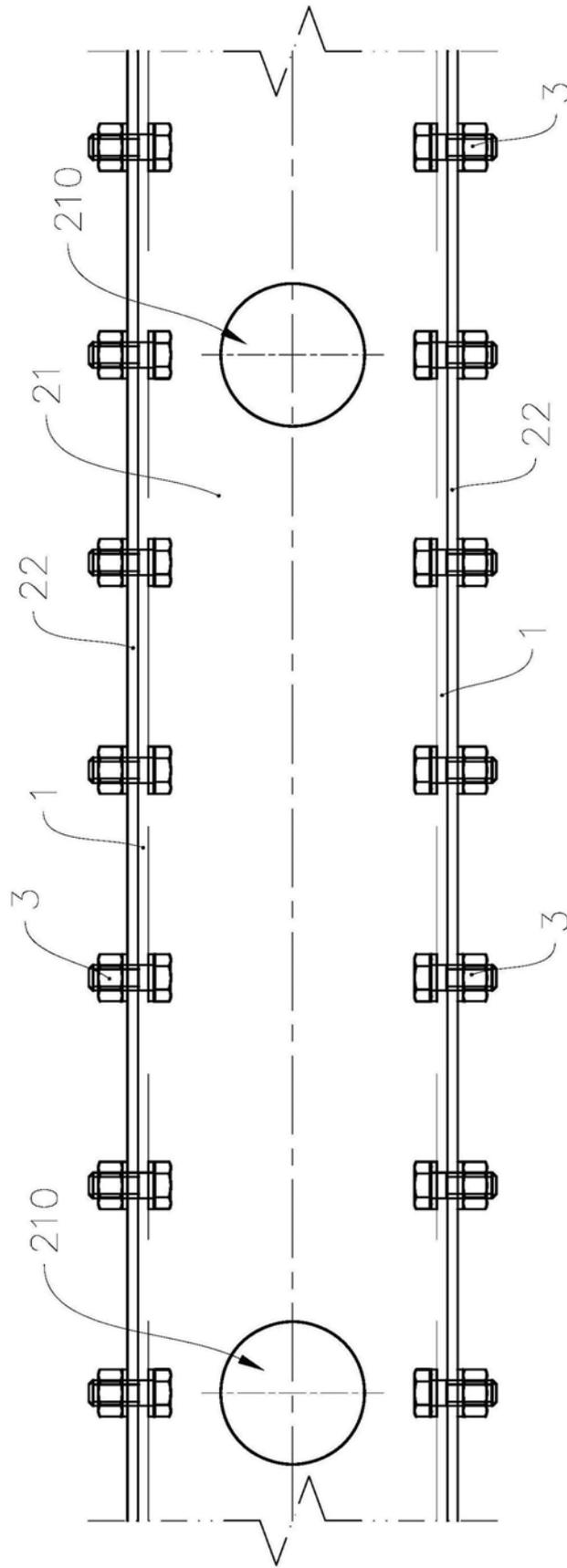


图4



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105312905 B

(45)授权公告日 2018.02.02

(21)申请号 201510754569.1

(22)申请日 2015.11.09

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105312905 A

(43)申请公布日 2016.02.10

(73)专利权人 江阴建禾钢品有限公司  
地址 214426 江苏省无锡市江阴市新桥镇  
工业集中区西区

(72)发明人 陈建国 陈凯 刘轶 李朝阳

(74)专利代理机构 江阴市扬子专利代理事务所  
(普通合伙) 32309

代理人 周彩钧

(51)Int.Cl.

B23P 23/04(2006.01)

(56)对比文件

CN 203343206 U,2013.12.18,  
CN 203875608 U,2014.10.15,  
JP 特开平11-291136 A,1999.10.26,  
CN 104947587 A,2015.09.30,  
CN 103537901 A,2014.01.29,  
CN 101176892 A,2008.05.14,  
CN 101190494 A,2008.06.04,  
CN 205111275 U,2016.03.30,

审查员 肖明月

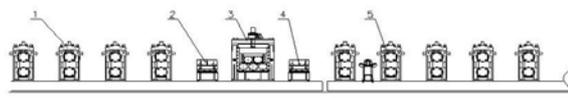
权利要求书1页 说明书2页 附图4页

(54)发明名称

非等厚U肋生产线

(57)摘要

本发明涉及一种非等厚U肋生产线,属于钢结构生产设备技术领域。它包括自前至后依次布置的成型机组(1)、对中机组(2)、第一对中机组(3)、矫平机组(4)、第二对中机组(5)、折弯机组(6)、整形机组(7)和锯切机组(8),所述成型机组(1)、折弯机组(6)和整形机组(7)有多道。本发明一种非等厚U肋生产线,它直接对板材两端进行挤压成型形成坡口形状,然后再进行折弯、整形和锯切,省略了铣削或刨削工序,提高了生产效率,另外最终形成的产品为更合理的非等厚形状,其焊接面积增大,有利于提高U肋的焊接质量。



1. 一种非等厚U肋生产线,其特征在于:它包括自前至后依次布置的成型机组(1)、对中机组(2)、第一对中机组(3)、矫平机组(4)、第二对中机组(5)、折弯机组(6)、整形机组(7)和锯切机组,所述成型机组(1)、折弯机组(6)和整形机组(7)有多道;

所述成型机组(1)包括机架(1.1),所述机架(1.1)上设置有左右两个上支座(1.2)和左右两个下支座(1.5),所述左右两个上支座(1.2)和左右下支座(1.5)之间均设置有侧支座(1.9),所述左右两个上支座(1.2)之间设置有上支撑轴(1.6),所述左右两个下支座(1.5)之间设置有下支撑轴(1.3),所述侧支座(1.9)上设置有侧支撑轴(1.10),所述上支撑轴(1.6)上设置有上辊模(1.7),所述下支撑轴(1.3)上设置有下辊模(1.4),所述侧支撑轴(1.10)上设置有侧辊模(1.11);

所述上辊模(1.4)、下辊模(1.7)和侧辊模(1.11)之间形成挤压型腔(1.13),所述挤压型腔(1.13)两端厚度大于中部厚度。

2. 根据权利要求1所述的一种非等厚U肋生产线,其特征在于:所述机架(1.1)顶部设置有竖向调节机构(1.8),所述竖向调节机构(1.8)与上支座(1.2)相连接。

3. 根据权利要求2所述的一种非等厚U肋生产线,其特征在于:所述机架(1.1)中部设置有横向调节机构(1.12),所述横向调节机构(1.12)与侧支座(1.9)相连接。

## 非等厚U肋生产线

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种非等厚U肋生产线,属于钢结构生产设备技术领域。

### 背景技术

[0002] 钢结构的制造及其在建筑行业中的应用得到了迅猛发展,先后在工厂厂房、仓储、体育馆、展览馆、超市及多层建筑和大跨度结构建筑中广泛应用。而钢桥面U肋板的发展也得到了很大发展。近几年,随着国内基础建设投入的加大,钢结构桥梁的建设蓬勃发展,钢结构桥梁建设的关键在于大跨度钢结构桥面梁的应用。国内钢结构桥梁制造业缺乏专用设备,一些辅助工序缺乏辅助设备的情况普遍存在,U形肋板由于板料长宽比大,且厚度较薄,对板料的直线度、平行度及坡口加工等要求都比较高。按传统工艺生产U肋先折弯成型,再两边分别进行铣或刨削加工,不仅变形大、产品一致性不够,且效率低下,质量难以保证。连续冷弯成型可以批量生产,精度高,变形量小,但冷弯成型U肋的难点在于,板料为等厚,边部铣削后,焊接截面面积小。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服上述不足,提供一种非等厚U肋生产线,它直接对板材两端进行挤压成型形成坡口形状,然后再进行折弯、整形和锯切,省略了铣削或刨削工序,提高了生产效率,另外最终形成的产品为更合理的非等厚形状,其焊接面积增大,有利于提高U肋的焊接质量。

[0004] 本发明的目的是这样实现的:一种非等厚U肋生产线,它包括自前至后依次布置的成型机组、对中机组、第一对中机组、矫平机组、第二对中机组、折弯机组、整形机组和锯切机组,所述成型机组、折弯机组和整形机组有多道。

[0005] 所述成型机组包括机架,所述机架上设置有左右两个上支座和左右两个下支座,所述左右两个上支座和左右下支座之间均设置有侧支座,所述左右两个上支座之间设置有上支撑轴,所述左右两个下支座之间设置有下支撑轴,所述侧支座上设置有侧支撑轴,所述上支撑轴上设置有上辊模,所述下支撑轴上设置有下辊模,所述侧支撑轴上设置有侧辊模。

[0006] 所述机架顶部设置有竖向调节机构,所述竖向调节机构与上支座相连接。

[0007] 所述机架中部设置有横向调节机构,所述横向调节机构与侧支座相连接。

[0008] 所述上辊模、下辊模和侧辊模之间形成挤压型腔,所述挤压型腔两端厚度大于中部厚度。

[0009] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0010] 本发明一种非等厚U肋生产线,它直接对板材两端进行挤压成型形成坡口形状,然后再进行折弯、整形和锯切,省略了铣削或刨削工序,提高了生产效率,另外最终形成的产品为更合理的非等厚形状,其焊接面积增大,有利于提高U肋的焊接质量。

### 附图说明

- [0011] 图1为本发明一种非等厚U肋生产线前半段的结构示意图。
- [0012] 图2为本发明一种非等厚U肋生产线后半段的结构示意图。
- [0013] 图3为图1中成型机组的结构示意图。
- [0014] 图4为图3中上辊模、下辊模和侧辊模结合处的放大图。
- [0015] 其中：
- [0016] 成型机组1
- [0017] 机架1.1
- [0018] 下支座1.2
- [0019] 下支撑轴1.3
- [0020] 下辊模1.4
- [0021] 上支座1.5
- [0022] 上支撑轴1.6
- [0023] 上辊模1.7
- [0024] 竖向调节机构1.8
- [0025] 侧支座1.9
- [0026] 侧支撑轴1.10
- [0027] 侧辊模1.11
- [0028] 横向调节机构1.12
- [0029] 挤压型腔1.13
- [0030] 对中机组2
- [0031] 第一对中机组3
- [0032] 矫平机组4
- [0033] 第二对中机组5
- [0034] 折弯机组6
- [0035] 整形机组7。

### 具体实施方式

[0036] 参见图1~图4,本发明一种非等厚U肋生产线,它包括自前至后依次布置的成型机组1、对中机组2、第一对中机组3、矫平机组4、第二对中机组5、折弯机组6、整形机组7和锯切机组,所述成型机组1、折弯机组6和整形机组7有多道,所述成型机组1包括机架1.1,所述机架1.1上设置有左右两个上支座1.2和左右两个下支座1.5,所述左右两个上支座1.2和左右下支座1.5之间均设置有侧支座1.9,所述左右两个上支座1.2之间设置有上支撑轴1.6,所述左右两个下支座1.5之间设置有下支撑轴1.3,所述侧支座1.9上设置有侧支撑轴1.10,所述上支撑轴1.6上设置有上辊模1.7,所述下支撑轴1.3上设置有下辊模1.4,所述侧支撑轴1.10上设置有侧辊模1.11,所述机架1.1顶部设置有竖向调节机构1.8,所述竖向调节机构1.8与上支座1.2相连接,所述机架1.1中部设置有横向调节机构1.12,所述横向调节机构1.12与侧支座1.9相连接。

[0037] 所述上辊模1.4、下辊模1.7和侧辊模1.11之间形成挤压型腔1.13,所述挤压型腔1.13两端厚度大于中部厚度。

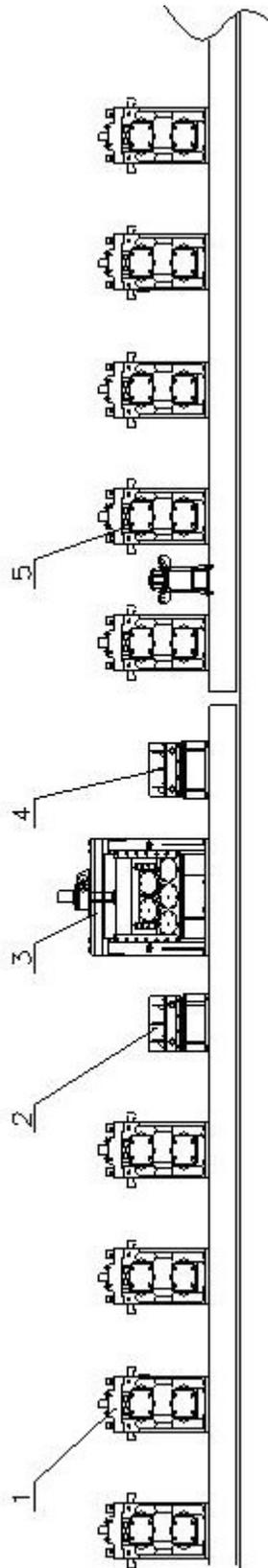


图1

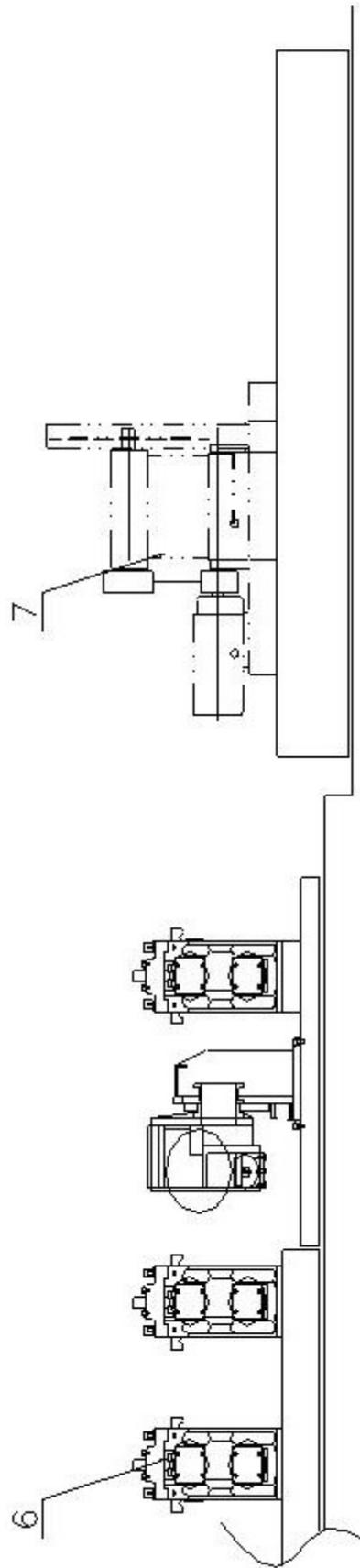


图2

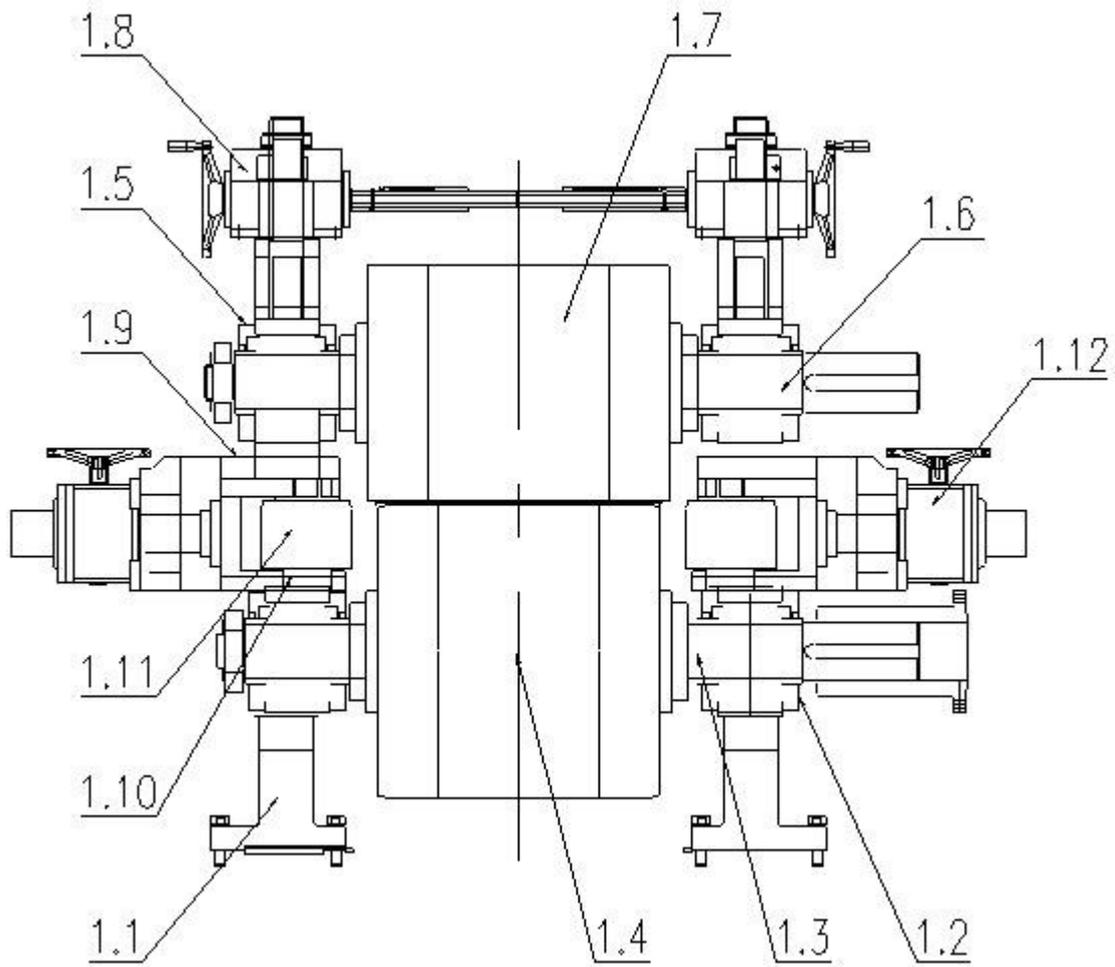


图3

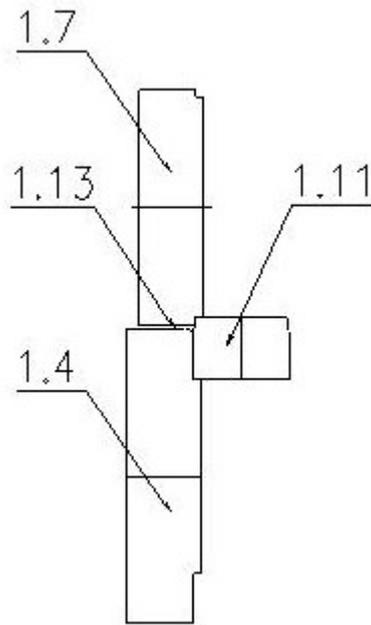


图4



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105345399 B

(45)授权公告日 2018.05.22

(21)申请号 201510754526.3

E01D 101/34(2006.01)

(22)申请日 2015.11.09

审查员 张超

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105345399 A

(43)申请公布日 2016.02.24

(73)专利权人 江阴建禾钢品有限公司

地址 214426 江苏省无锡市江阴市新桥镇  
工业集中区西区

(72)发明人 陈建国 陈凯 刘轶 李朝阳

(74)专利代理机构 江阴市扬子专利代理事务所

(普通合伙) 32309

代理人 周彩钧

(51)Int.Cl.

B23P 15/00(2006.01)

E01D 19/12(2006.01)

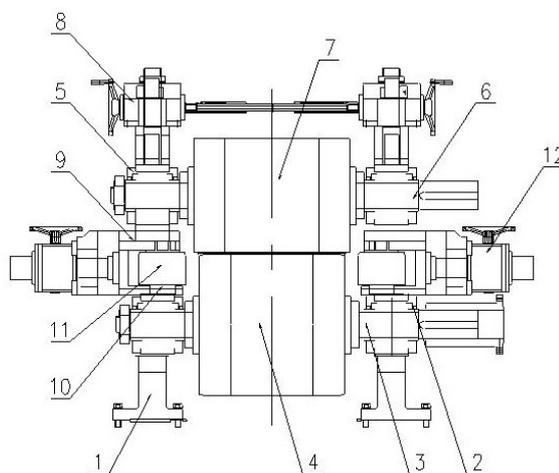
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种非等厚U肋的制造方法

(57)摘要

本发明涉及一种非等厚U肋的制造方法,它包括以下步骤:步骤一、上料步骤二、挤压成型将钢板板料通过多道成型机组进行冷挤压,使板料两端增厚并直接形成坡口形状,得到目的板料;步骤三、对中步骤四、矫平步骤五、对中步骤六、折弯将经过步骤五对中后的目的板料通过多道折弯机组得到连续U肋产品;步骤七、整形将步骤六得到的连续U肋产品通过多道整形机组进行整形;步骤八、锯切。本发明一种非等厚U肋的制造方法,它通过多道成型对板材两端进行挤压形成坡口形状,然后再进行折弯、整形和锯切,省略了传统的铣削或刨削工序,提高了生产效率,另外最终形成的产品为更合理的非等厚形状,其焊接面积增大,有利于提高U肋的焊接质量。



1. 一种非等厚U肋的制造方法,其特征在于所述方法包括以下步骤:

步骤一、上料

将与U肋展开尺寸宽度相配的钢板板料送入进料辊;

步骤二、挤压成型

将钢板板料通过多道成型机组进行冷挤压,使板料两端增厚并直接形成坡口形状,得到目的板料;

所述成型机组包括机架(1),所述机架(1)上设置有左右两个上支座(5)和左右两个下支座(2),所述左右两个上支座(5)和左右下支座(2)之间均设置有侧支座(9),所述左右两个上支座(5)之间设置有上支撑轴(6),所述左右两个下支座(2)之间设置有下支撑轴(3),所述侧支座(9)上设置有侧支撑轴(10),所述上支撑轴(6)上设置有上辊模(7),所述下支撑轴(3)上设置有下辊模(4),所述侧支撑轴(10)上设置有侧辊模(11);

所述机架(1)顶部设置有竖向调节机构(8),所述竖向调节机构(8)与上支座(5)相连接,所述机架(1)中部设置有横向调节机构(12),所述横向调节机构(12)与侧支座(9)相连接;

所述上辊模(4)、下辊模(7)和侧辊模(11)之间形成挤压型腔(13),所述挤压型腔(13)两端厚度大于中部厚度;

步骤三、对中

将得到的目的板料通过对中机组进行对中;

步骤四、矫平

将经过步骤三对中的目的板料通过矫平机组进行矫平;

步骤五、对中

将经过步骤四矫平后的目的板料再次进行对中;

步骤六、折弯

将经过步骤五对中后的目的板料通过多道折弯机组得到连续U肋产品;

步骤七、整形

将步骤六得到的连续U肋产品通过多道整形机组进行整形;

步骤八、锯切

将经过步骤七整形后的连续U肋产品通过锯切机组切割成指定长度的U肋;

所述锯切机组采用剪切机;

所述剪切机包括机架(21),所述机架(21)顶部设置有第一液压缸(14),所述第一液压缸(14)下端设置有第一连接座(16),所述第一连接座(16)上设置有上刀片(18),所述上刀片(18)下方设置有上滑块(22)和下滑块(23),所述上滑块(22)和下滑块(23)前后两侧设置有挡板(20),所述上滑块(22)可沿前后两侧挡板(20)上下移动,所述下滑块(23)可沿前后两侧挡板(20)左右移动,所述上滑块(22)上前后平行设置有两个下刀片(19),所述上刀片(18)设置于前后两个下刀片(19)之间;

所述机架(21)右侧设置有支座(26),所述支座(26)上设置有第二液压缸(27),所述第二液压缸(27)左端设置有第二连接座(25),所述第二连接座(25)与下滑块(23)相连接;

所述上滑块(22)底面呈波浪形,所述下滑块(23)顶面呈波浪形,所述上滑块(22)底面与下滑块(23)顶面相互配合;

所述上刀片(18)包括位于中间的U型主刀片(28),所述U型主刀片(28)左右两侧设置有让位槽(29),所述下刀片(19)中间设置有U型定位槽(31),所述U型主刀片(28)左右两侧边的夹角大于U型定位槽(31)左右两侧边的夹角;

所述U型主刀片(28)下端中间向上凹陷形成弧形缺口(30),所述弧形缺口(30)与U型主刀片(28)两侧边之间通过圆弧过渡。

## 一种非等厚U肋的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种非等厚U肋的制造方法,属于钢结构生产技术领域。

### 背景技术

[0002] 钢结构的制造及其在建筑行业中的应用得到了迅猛发展,先后在工厂厂房、仓储、体育馆、展览馆、超市及多层建筑和大跨度结构建筑中广泛应用。而钢桥面U肋板的发展也得到了很大发展。近几年,随着国内基础建设投入的加大,钢结构桥梁的建设蓬勃发展,钢结构桥梁建设的关键在于大跨度钢结构桥面梁的应用。国内钢结构桥梁制造业缺乏专用设备,一些辅助工序缺乏辅助设备的情况普遍存在,U形肋板由于板料长宽比大,且厚度较薄,对板料的直线度、平行度及坡口加工等要求都比较高。按传统工艺生产U肋先折弯成型,再两边分别进行铣或刨削加工,不仅变形大、产品一致性不够,且效率低下,质量难以保证。连续冷弯成型可以批量生产,精度高,变形量小,但冷弯成型U肋的难点在于,板料为等厚,边部铣削后,焊接截面面积小。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服上述不足,提供一种非等厚U肋的制造方法,它通过多道成型对板材两端进行挤压形成坡口形状,然后再进行折弯、整形和锯切,省略了传统的铣削或刨削工序,提高了生产效率,另外最终形成的产品为更合理的非等厚形状,其焊接面积增大,有利于提高U肋的焊接质量。

[0004] 本发明的目的是这样实现的:一种非等厚U肋的制造方法,所述方法包括以下步骤:

[0005] 步骤一、上料

[0006] 将与U肋展开尺寸宽度相配的钢板板料送入进料辊;

[0007] 步骤二、挤压成型

[0008] 将钢板板料通过多道成型机组进行冷挤压,使板料两端增厚并直接形成坡口形状,得到目的板料;

[0009] 步骤三、对中

[0010] 将得到的目的板料通过对中机组进行对中;

[0011] 步骤四、矫平

[0012] 将经过步骤三对中的目的板料通过矫平机组进行矫平;

[0013] 步骤五、对中

[0014] 将经过步骤四矫平后的目的板料再次进行对中;

[0015] 步骤六、折弯

[0016] 将经过步骤五对中后的目的板料通过多道折弯机组得到连续U肋产品;

[0017] 步骤七、整形

[0018] 将步骤六得到的连续U肋产品通过多道整形机组进行整形;

[0019] 步骤八、锯切

[0020] 将经过步骤七整形后的连续U肋产品通过锯切机组切割成指定长度的U肋。

[0021] 所述成型机组包括机架,所述机架上设置有左右两个上支座和左右两个下支座,所述左右两个上支座和左右下支座之间均设置有侧支座,所述左右两个上支座之间设置有上支撑轴,所述左右两个下支座之间设置有下支撑轴,所述侧支座上设置有侧支撑轴,所述上支撑轴上设置有上辊模,所述下支撑轴上设置有下辊模,所述侧支撑轴上设置有侧辊模。

[0022] 所述机架顶部设置有竖向调节机构,所述竖向调节机构与上支座相连接,所述机架中部设置有横向调节机构,所述横向调节机构与侧支座相连接。

[0023] 所述上辊模、下辊模和侧辊模之间形成挤压型腔,所述挤压型腔两端厚度大于中部厚度。

[0024] 所述锯切机组采用飞锯或剪切机。

[0025] 所述剪切机包括机架,所述机架顶部设置有第一液压缸,所述第一液压缸下端设置有第一连接座,所述第一连接座上设置有上刀片,所述上刀片下方设置有上滑块和下滑块,所述上滑块和下滑块前后两侧设置有挡板,所述上滑块可沿前后两侧挡板上下移动,所述下滑块可沿前后两侧挡板左右移动,所述上滑块上前后平行设置有两个下刀片,所述上刀片设置于前后两个下刀片之间。

[0026] 所述机架右侧设置有支座,所述支座上设置有第二液压缸,所述第二液压缸左端设置有第二连接座,所述第二连接座与下滑块相连接。

[0027] 所述上滑块底面呈波浪形,所述下滑块顶面呈波浪形,所述上滑块底面与下滑块顶面相互配合。

[0028] 所述上刀片包括位于中间的U型主刀片,所述U型主刀片左右两侧设置有让位槽,所述下刀片中间设置有U型定位槽,所述U型主刀片左右两侧边的夹角大于U型定位槽左右两侧边的夹角。

[0029] 所述U型主刀片下端中间向上凹陷形成弧形缺口,所述弧形缺口与U型主刀片两侧边之间通过圆弧过渡。

[0030] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0031] 本发明一种非等厚U肋的制造方法,它通过多道成型对板材两端进行挤压形成坡口形状,然后再进行折弯、整形和锯切,省略了传统的铣削或刨削工序,提高了生产效率,另外最终形成的产品为更合理的非等厚形状,其焊接面积增大,有利于提高U肋的焊接质量。

## 附图说明

[0032] 图1为本发明一种非等厚U肋的制造方法中成型机组的结构示意图。

[0033] 图2为图1中上辊模、下辊模和侧辊模结合处的放大图。

[0034] 图3为本发明一种非等厚U肋的制造方法中剪切机组的结构示意图。

[0035] 图4为图3的俯视图。

[0036] 图5为图3的右视图。

[0037] 其中:

[0038] 机架1

[0039] 下支座2

- [0040] 下支撑轴3
- [0041] 下辊模4
- [0042] 上支座5
- [0043] 上支撑轴6
- [0044] 上辊模7
- [0045] 竖向调节机构8
- [0046] 侧支座9
- [0047] 侧支撑轴10
- [0048] 侧辊模11
- [0049] 横向调节机构12
- [0050] 挤压型腔13
- [0051] 第一液压缸14
- [0052] 横梁15
- [0053] 第一连接座16
- [0054] 第一销轴17
- [0055] 上刀片18
- [0056] 下刀片19
- [0057] 挡板20
- [0058] 机架21
- [0059] 上滑块22
- [0060] 下滑块23
- [0061] 第二销轴24
- [0062] 第二连接座25
- [0063] 支座26
- [0064] 第二液压缸27
- [0065] U型主刀片28
- [0066] 让位槽29
- [0067] 弧形缺口30
- [0068] U型定位槽31。

### 具体实施方式

[0069] 本发明一种非等厚U肋的制造方法,它包括以下步骤:

[0070] 步骤一、上料

[0071] 将与U肋展开尺寸宽度相配的钢板板料送入进料辊;

[0072] 步骤二、挤压成型

[0073] 将钢板板料通过多道成型机组进行冷挤压,使板料两端增厚并直接形成坡口形状,得到目的板料;

[0074] 参见图1、图2,所述成型机组包括机架1,所述机架1上设置有左右两个上支座5和左右两个下支座2,所述左右两个上支座5和左右下支座2之间均设置有侧支座9,所述左右

两个上支座5之间设置有上支撑轴6,所述左右两个下支座2之间设置有下支撑轴3,所述侧支座9上设置有侧支撑轴10,所述上支撑轴6上设置有上辊模7,所述下支撑轴3上设置有下辊模4,所述侧支撑轴10上设置有侧辊模11,所述机架1顶部设置有竖向调节机构8,所述竖向调节机构8与上支座5相连接,所述机架1中部设置有横向调节机构12,所述横向调节机构12与侧支座9相连接;

[0075] 所述上辊模4、下辊模7和侧辊模11之间形成挤压型腔13,所述挤压型腔13两端厚度大于中部厚度;

[0076] 步骤三、对中

[0077] 将得到的目的板料通过对中机组进行对中,从而纠正挤压成型过程中板料中心位置产生的偏差;

[0078] 步骤四、矫平

[0079] 将经过步骤三对中的目的板料通过矫平机组进行矫平,从而纠正挤压成型过程中板料产生的翘曲;

[0080] 步骤五、对中

[0081] 将经过步骤四矫平后的目的板料再次进行对中,从而纠正矫平过程中板料中心位置产生的偏差;

[0082] 步骤六、折弯

[0083] 将经过步骤五对中后的目的板料通过多道折弯机组得到连续U肋产品;

[0084] 步骤七、整形

[0085] 将步骤六得到的连续U肋产品通过多道整形机组进行整形;

[0086] 步骤八、锯切

[0087] 将经过步骤七整形后的连续U肋产品通过锯切机组切割成指定长度的U肋。

[0088] 所述锯切机组可采用飞锯或剪切机。

[0089] 参见图3~图5,所述剪切机包括机架21,所述机架21顶部设置有横梁15,所述横梁15上设置有第一液压缸14,所述第一液压缸14下端设置有第一连接座16,所述第一连接座16上通过第一销轴17设置有上刀片18,所述上刀片18下方设置有上滑块22和下滑块23,所述上滑块22和下滑块23前后两侧设置有挡板20,所述上滑块22可沿前后两侧挡板20上下移动,所述下滑块23可沿前后两侧挡板20左右移动,所述上滑块22上前后平行设置有两个下刀片19,所述上刀片18设置于前后两个下刀片19之间。

[0090] 所述机架21右侧设置有支座26,所述支座26上设置有第二液压缸27,所述第二液压缸27左端设置有第二连接座25,所述第二连接座25与下滑块23之间通过第二销轴24相连接。

[0091] 所述上滑块22底面呈波浪形,所述下滑块23顶面呈波浪形,所述上滑块22底面与下滑块23顶面相互配合,通过左右移动下滑块23的位置可以调节上滑块22的上下位置。

[0092] 所述上刀片18包括位于中间的U型主刀片28,所述U型主刀片28左右两侧设置有让位槽29,可以有效防止切割时U肋受力外张,从而影响U肋开口精度,所述U型主刀片28包括下端中部向上凹陷形成弧形缺口30,所述弧形缺口30与U型主刀片28两侧边之间通过圆弧过渡,因此在切割时U肋与U型主刀片始终为点基础,U型主刀片无需整体受力,提高了切割性能,减小了液压缸所需的压力,所述下刀片19中间设置有U型定位槽31,所述U型主刀片28

左右两侧边的夹角大于U型定位槽31左右两侧边的夹角。

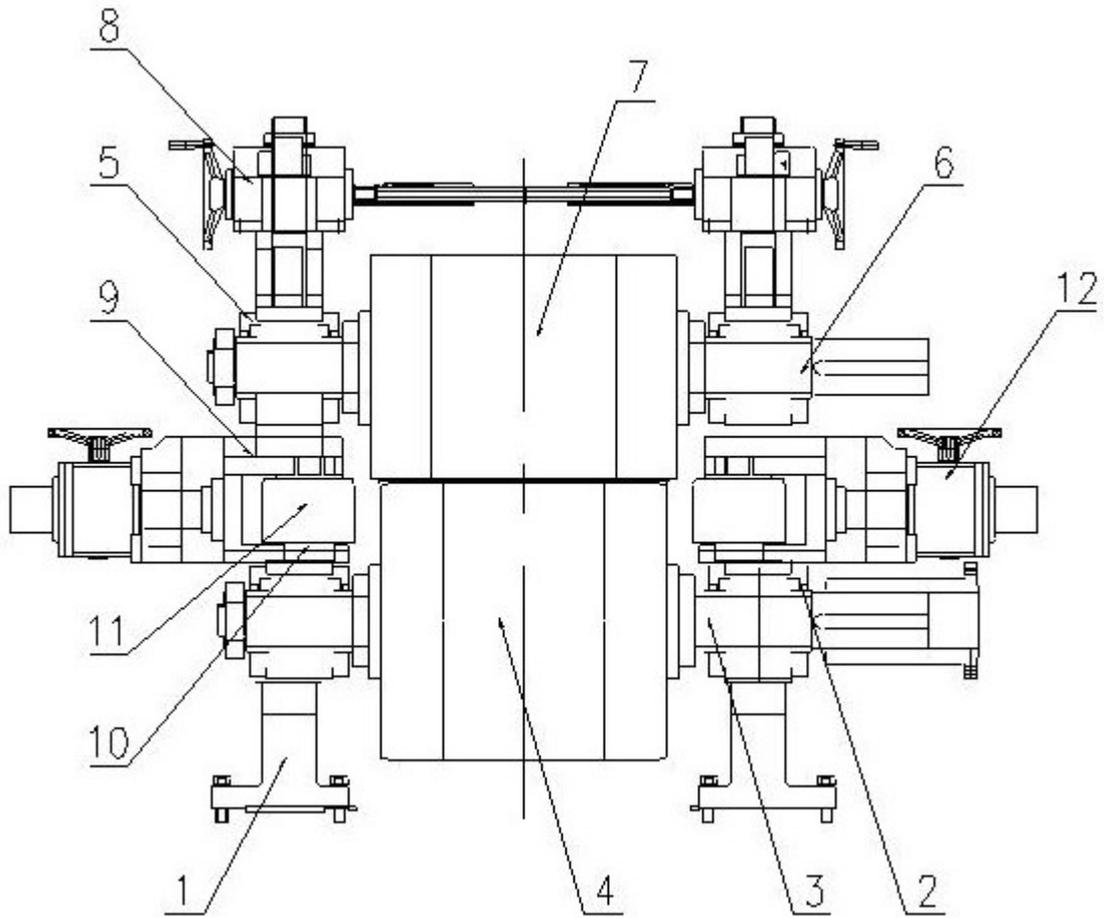


图1

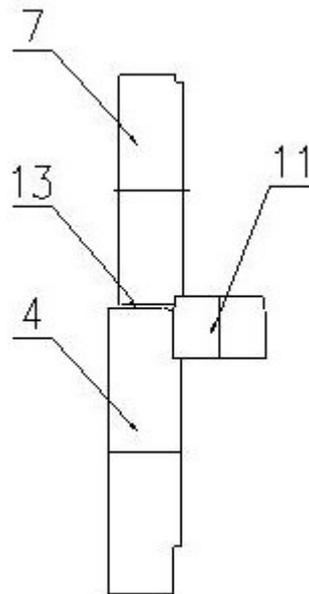


图2

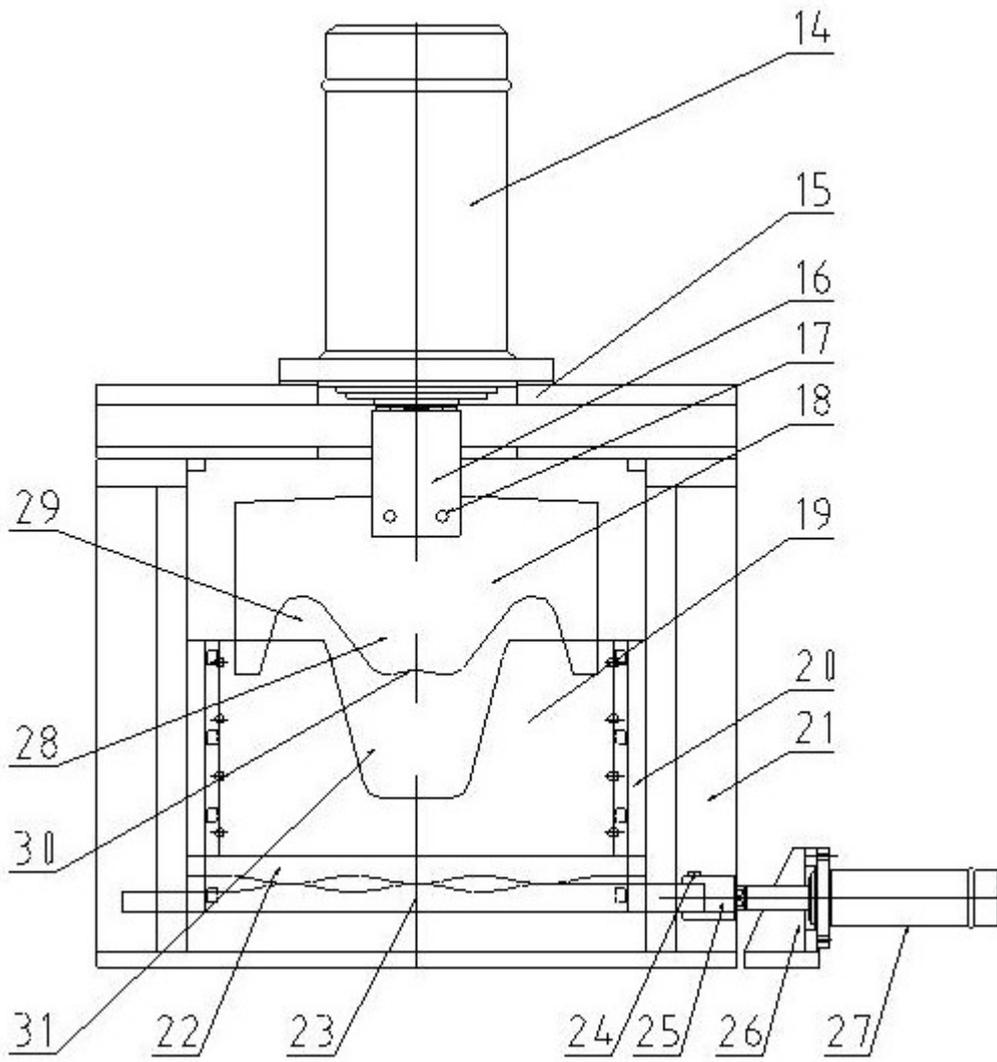


图3

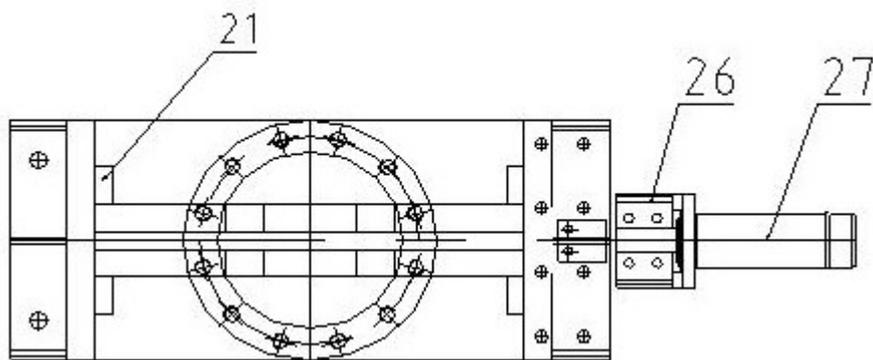


图4

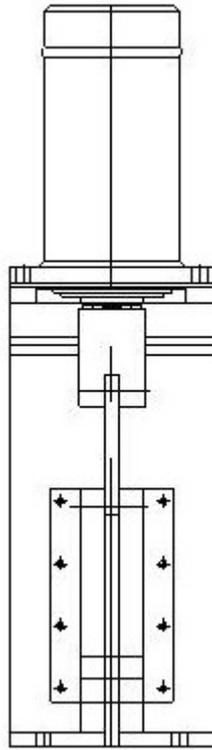


图5



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205110474 U

(45) 授权公告日 2016. 03. 30

(21) 申请号 201520885207. 1

(22) 申请日 2015. 11. 09

(73) 专利权人 江阴建禾钢品有限公司

地址 214426 江苏省无锡市江阴市新桥镇工业集中区西区

(72) 发明人 陈建国 陈凯 刘轶 李朝阳

(74) 专利代理机构 江阴市同盛专利事务所(普通合伙) 32210

代理人 唐纫兰 周彩钧

(51) Int. Cl.

B21D 19/04(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

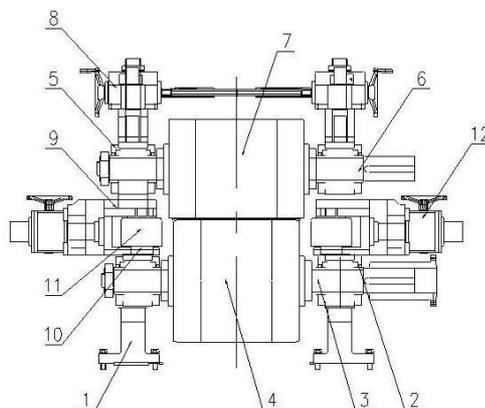
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

### (54) 实用新型名称

U 肋头部成型机构

### (57) 摘要

本实用新型涉及一种 U 肋头部成型机构, 它包括机架 1, 所述机架 1 上设置有左右两个上支座 2 和左右两个下支座 5, 所述左右两个上支座 2 和左右两个下支座 5 之间均设置有侧支座 9, 所述左右两个上支座 2 之间设置有上支撑轴 6, 所述左右两个下支座 5 之间设置有下支撑轴 3, 所述侧支座 9 上设置有侧支撑轴 10, 所述上支撑轴 6 上设置有上辊模 7, 所述下支撑轴 3 上设置有下辊模 4, 所述侧支撑轴 10 上设置有侧辊模 11。本实用新型一种 U 肋头部成型机构, 它能够对板材两端进行挤压成型, 直接完成坡口形状, 无需后续再进行铣削或刨削工序, 提高了生产效率, 另外最终形成的产品为更合理的不等厚形状, 其焊接面积增大, 有利于提高 U 肋的焊接质量。



1. 一种U肋头部成型机构,其特征在于:它包括机架(1),所述机架(1)上设置有左右两个上支座(2)和左右两个下支座(5),所述左右两个上支座(2)和左右下支座(5)之间均设置有侧支座(9),所述左右两个上支座(2)之间设置有上支撑轴(6),所述左右两个下支座(5)之间设置有下支撑轴(3),所述侧支座(9)上设置有侧支撑轴(10),所述上支撑轴(6)上设置有上辊模(7),所述下支撑轴(3)上设置有下辊模(4),所述侧支撑轴(10)上设置有侧辊模(11)。

2. 根据权利要求1所述的一种U肋头部成型机构,其特征在于:所述机架(1)顶部设置有竖向调节机构(8),所述竖向调节机构(8)与上支座(2)相连接。

3. 根据权利要求1所述的一种U肋头部成型机构,其特征在于:所述机架(1)中部设置有横向调节机构(12),所述横向调节机构(12)与侧支座(9)相连接。

4. 根据权利要求1所述的一种U肋头部成型机构,其特征在于:所述上辊模(4)、下辊模(7)和侧辊模(11)之间形成挤压型腔(13),所述挤压型腔(13)两端厚度大于中部厚度。

## U肋头部成型机构

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种U肋头部成型机构,属于钢结构生产设备技术领域。

### 背景技术

[0002] 钢结构的制造及其在建筑行业中的应用得到了迅猛发展,先后在工厂厂房、仓储、体育馆、展览馆、超市及多层建筑和大跨度结构建筑中广泛应用。而钢桥面U肋板的发展也得到了很大发展。近几年,随着国内基础建设投入的加大,钢结构桥梁的建设蓬勃发展,钢结构桥梁建设的关键在于大跨度钢结构桥面梁的应用。国内钢结构桥梁制造业缺乏专用设备,一些辅助工序缺乏辅助设备的情况普遍存在,U形肋板由于板料长宽比大,且厚度较薄,对板料的直线度、平行度及坡口加工等要求都比较高。按传统工艺生产U肋先折弯成型,再两边分别进行铣或刨削加工,不仅变形大、产品一致性不够,且效率低下,质量难以保证。连续冷弯成型可以批量生产,精度高,变形量小,但冷弯成型U肋的难点在于,板料为等厚,边部铣削后,焊接截面面积小。

### 发明内容

[0003] 本实用新型的目的在于克服上述不足,提供一种U肋头部成型机构,它能够对板材两端进行挤压成型,直接完成坡口形状,无需后续再进行铣削或刨削工序,提高了生产效率,另外最终形成的产品为更合理的不等厚形状,其焊接面积增大,有利于提高U肋的焊接质量。

[0004] 本实用新型的目的是这样实现的:一种U肋头部成型机构,它包括机架,所述机架上设置有左右两个上支座和左右两个下支座,所述左右两个上支座和左右下支座之间均设置有侧支座,所述左右两个上支座之间设置有上支撑轴,所述左右两个下支座之间设置有下支撑轴,所述侧支座上设置有侧支撑轴,所述上支撑轴上设置有上辊模,所述下支撑轴上设置有下辊模,所述侧支撑轴上设置有侧辊模。

[0005] 所述机架顶部设置有竖向调节机构,所述竖向调节机构与上支座相连接。

[0006] 所述机架中部设置有横向调节机构,所述横向调节机构与侧支座相连接。

[0007] 所述上辊模、下辊模和侧辊模之间形成挤压型腔,所述挤压型腔两端厚度大于中部厚度。

[0008] 与现有技术相比,本实用新型具有以下有益效果:

[0009] 本实用新型一种U肋头部成型机构,它能够对板材两端进行挤压成型,直接完成坡口形状,无需后续再进行铣削或刨削工序,提高了生产效率,另外最终形成的产品为更合理的不等厚形状,其焊接面积增大,有利于提高U肋的焊接质量。

### 附图说明

[0010] 图1为本实用新型一种U肋头部成型机构的结构示意图。

[0011] 图2为图1中上辊模、下辊模和侧辊模结合处的放大图。

- [0012] 其中：
- [0013] 机架1
- [0014] 下支座2
- [0015] 下支撑轴3
- [0016] 下辊模4
- [0017] 上支座5
- [0018] 上支撑轴6
- [0019] 上辊模7
- [0020] 竖向调节机构8
- [0021] 侧支座9
- [0022] 侧支撑轴10
- [0023] 侧辊模11
- [0024] 横向调节机构12
- [0025] 挤压型腔13。

### 具体实施方式

[0026] 参见图1、图2,本实用新型一种U肋头部成型机构,它包括机架1,所述机架1上设置有左右两个上支座2和左右两个下支座5,所述左右两个上支座2和左右下支座5之间均设置有侧支座9,所述左右两个上支座2之间设置有上支撑轴6,所述左右两个下支座5之间设置有下支撑轴3,所述侧支座9上设置有侧支撑轴10,所述上支撑轴6上设置有上辊模7,所述下支撑轴3上设置有下辊模4,所述侧支撑轴10上设置有侧辊模11,所述机架1顶部设置有竖向调节机构8,所述竖向调节机构8与上支座2相连接,所述机架1中部设置有横向调节机构12,所述横向调节机构12与侧支座9相连接。

[0027] 所述上辊模4、下辊模7和侧辊模11之间形成挤压型腔13,所述挤压型腔13两端厚度大于中部厚度。

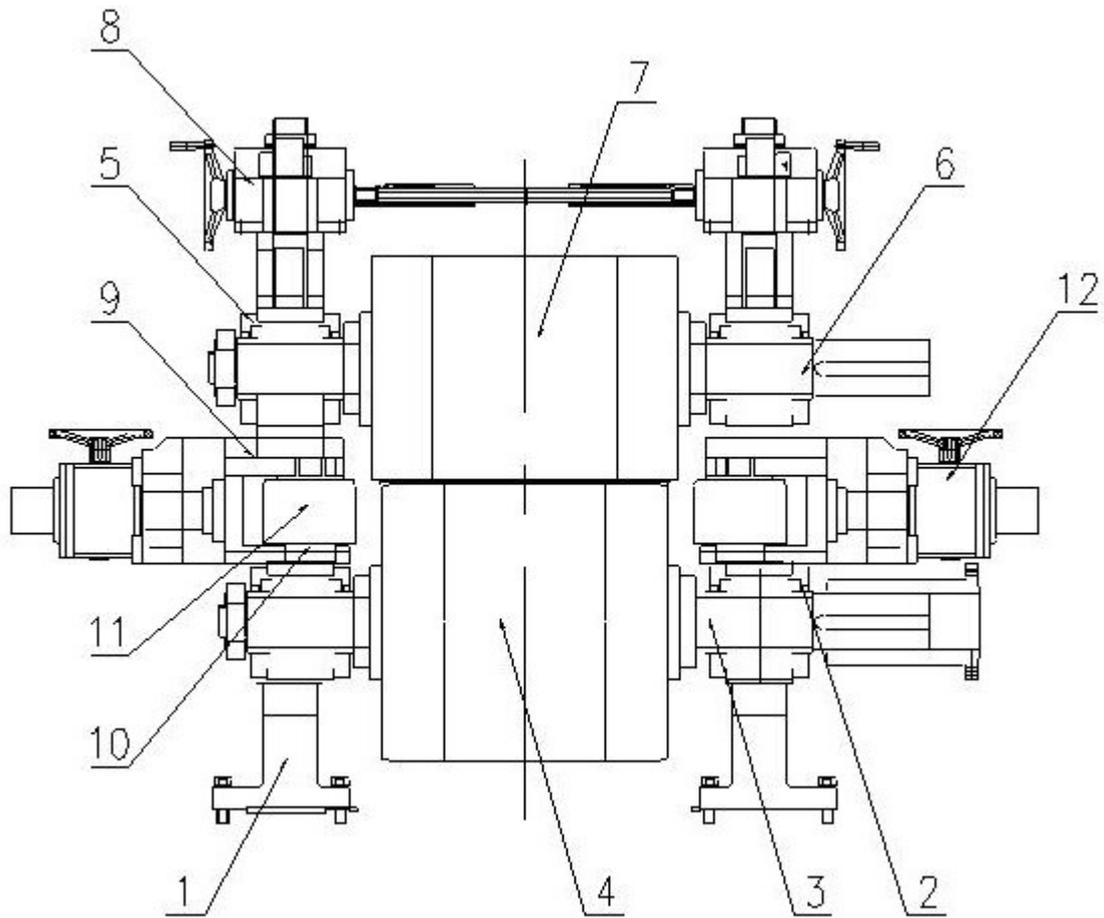


图1

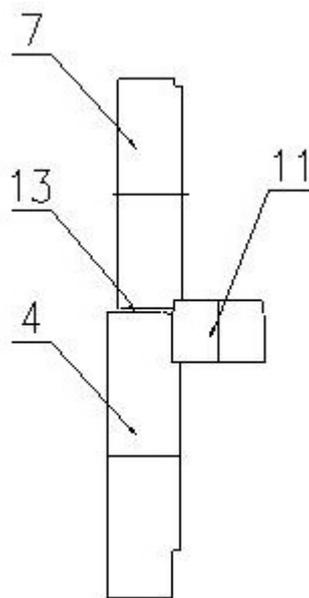


图2



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105312658 B

(45)授权公告日 2017. 10. 03

(21)申请号 201510754570.4

(22)申请日 2015.11.09

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105312658 A

(43)申请公布日 2016.02.10

(73)专利权人 江阴建禾钢品有限公司

地址 214426 江苏省无锡市江阴市新桥镇  
工业集中区西区

(72)发明人 陈建国 陈凯 刘轶 李朝阳

(74)专利代理机构 江阴市扬子专利代理事务所

(普通合伙) 32309

代理人 周彩钧

(51)Int.Cl.

B23D 15/04(2006.01)

B23D 35/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 101195179 A,2008.06.11,

CN 103286369 A,2013.09.11,

CN 205110908 U,2016.03.30,

CN 202667769 U,2013.01.16,

CN 201201070 Y,2009.03.04,

CN 104028825 A,2014.09.10,

EP 1155766 A2,2001.11.21,

审查员 董海薇

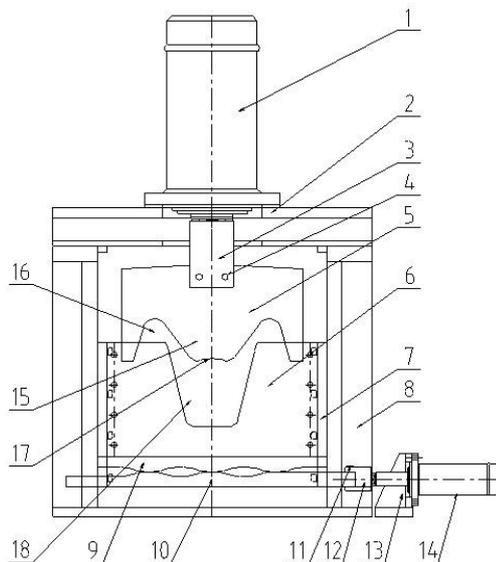
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

U肋剪切机

(57)摘要

本发明涉及一种U肋剪切机,它包括机架(8),所述机架(8)顶部设置有第一液压缸(1),所述第一液压缸(1)下端设置有第一连接座(3),所述第一连接座(3)上设置有上刀片(5),所述上刀片(5)下方设置有上滑块(9)和下滑块(10),所述上滑块(9)和下滑块(10)前后两侧设置有挡板(7),所述上滑块(9)上前后平行设置有两个下刀片(6),所述上刀片(5)设置于前后两个下刀片(6)之间。本发明一种U肋剪切机,其切割后产品无毛边毛刺,无需进行打磨,降低了工人劳动强度,提高了生产效率,同时保证了最终产品质量。



1. 一种U肋剪切机,其特征在于:它包括机架(8),所述机架(8)顶部设置有第一液压缸(1),所述第一液压缸(1)下端设置有第一连接座(3),所述第一连接座(3)上设置有上刀片(5),所述上刀片(5)下方设置有上滑块(9)和下滑块(10),所述上滑块(9)和下滑块(10)前后两侧设置有挡板(7),所述上滑块(9)可沿前后两侧挡板(7)上下移动,所述下滑块(10)可沿前后两侧挡板(7)左右移动,所述上滑块(9)上前后平行设置有两个下刀片(6),所述上刀片(5)设置于前后两个下刀片(6)之间;

所述机架(8)右侧设置有支座(13),所述支座(13)上设置有第二液压缸(14),所述第二液压缸(14)左端设置有第二连接座(12),所述第二连接座(12)与下滑块(10)相连接;

所述上滑块(9)底面呈波浪形,所述下滑块(10)顶面呈波浪形,所述上滑块(9)底面与下滑块(10)顶面相互配合;

所述上刀片(5)包括位于中间的U型主刀片(15),所述U型主刀片(15)左右两侧设置有让位槽(16),所述下刀片(6)中间设置有U型定位槽(18)。

2. 根据权利要求1所述的一种U肋剪切机,其特征在于:所述U型主刀片(15)下端中间向上凹陷形成弧形缺口(17),所述弧形缺口(17)与U型主刀片(15)两侧边之间通过圆弧过渡。

3. 根据权利要求1所述的一种U肋剪切机,其特征在于:所述U型主刀片(15)左右两侧边的夹角大于U型定位槽(18)左右两侧边的夹角。

## U肋剪切机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种U肋剪切机,属于钢结构生产设备技术领域。

### 背景技术

[0002] 钢结构的制造及其在建筑行业中的应用得到了迅猛发展,先后在工厂厂房、仓储、体育馆、展览馆、超市及多层建筑和大跨度结构建筑中广泛应用。而钢桥面U肋板的发展也得到了很大发展。近几年,随着国内基础建设投入的加大,钢结构桥梁的建设蓬勃发展,钢结构桥梁建设的关键在于大跨度钢结构桥面梁的应用。国内钢结构桥梁制造业缺乏专用设备,一些辅助工序缺乏辅助设备的情况普遍存在,U形肋板由于板料长宽比大,且厚度较薄,对板料的直线度、平行度及坡口加工等要求都比较高。目前U肋生产采用先折弯成型,再铣削坡口,最后进行锯切下料的工艺方法。目前厂内通常采用飞锯对U肋进行锯切下料,但是经过飞锯切割的U肋其端面上容易产生毛边和毛刺,因此锯切后还要工人进行打磨,增加了工人的劳动强度,降低了生产效率,并且还容易把U肋开口拉开,从而影响产品尺寸和质量。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服上述不足,提供一种U肋剪切机,其切割后产品无毛边毛刺,无需进行打磨,降低了工人劳动强度,提高了生产效率,同时保证了最终产品质量。

[0004] 本发明的目的是这样实现的:一种U肋剪切机,它包括机架,所述机架顶部设置有第一液压缸,所述第一液压缸下端设置有第一连接座,所述第一连接座上设置有上刀片,所述上刀片下方设置有上滑块和下滑块,所述上滑块和下滑块前后两侧设置有挡板,所述上滑块可沿前后两侧挡板上下移动,所述下滑块可沿前后两侧挡板左右移动,所述上滑块上前后平行设置有两个下刀片,所述上刀片设置于前后两个下刀片之间。

[0005] 所述机架右侧设置有支座,所述支座上设置有第二液压缸,所述第二液压缸左端设置有第二连接座,所述第二连接座与下滑块相连接。

[0006] 所述上滑块底面呈波浪形,所述下滑块顶面呈波浪形,所述上滑块底面与下滑块顶面相互配合。

[0007] 所述上刀片包括位于中间的U型主刀片,所述U型主刀片左右两侧设置有让位槽,所述下刀片中间设置有U型定位槽。

[0008] 所述U型主刀片下端中间向上凹陷形成弧形缺口,所述弧形缺口与U型主刀片两侧边之间通过圆弧过渡。

[0009] 所述U型主刀片左右两侧边的夹角大于U型定位槽左右两侧边的夹角。

[0010] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0011] 本发明一种U肋剪切机,其切割后产品无毛边毛刺,无需进行打磨,降低了工人劳动强度,提高了生产效率,同时保证了最终产品质量。

### 附图说明

- [0012] 图1为本发明一种U肋剪切机的结构示意图。
- [0013] 图2为图1的俯视图。
- [0014] 图3为图1的右视图。
- [0015] 其中：
- [0016] 第一液压缸1
- [0017] 横梁2
- [0018] 第一连接座3
- [0019] 第一销轴4
- [0020] 上刀片5
- [0021] 下刀片6
- [0022] 挡板7
- [0023] 机架8
- [0024] 上滑块9
- [0025] 下滑块10
- [0026] 第二销轴11
- [0027] 第二连接座12
- [0028] 支座13
- [0029] 第二液压缸14
- [0030] U型主刀片15
- [0031] 让位槽16
- [0032] 弧形缺口17
- [0033] U型定位槽18。

### 具体实施方式

[0034] 参见图1~图3,本发明一种U肋剪切机,它包括机架8,所述机架8顶部设置有横梁2,所述横梁2上设置有第一液压缸1,所述第一液压缸1下端设置有第一连接座3,所述第一连接座3上通过第一销轴4设置有上刀片5,所述上刀片5下方设置有上滑块9和下滑块10,所述上滑块9和下滑块10前后两侧设置有挡板7,所述上滑块9可沿前后两侧挡板7上下移动,所述下滑块10可沿前后两侧挡板7左右移动,所述上滑块9上前后平行设置有两个下刀片6,所述上刀片5设置于前后两个下刀片6之间。

[0035] 所述机架8右侧设置有支座13,所述支座13上设置有第二液压缸14,所述第二液压缸14左端设置有第二连接座12,所述第二连接座12与下滑块10之间通过第二销轴11相连接。

[0036] 所述上滑块9底面呈波浪形,所述下滑块10顶面呈波浪形,所述上滑块9底面与下滑块10顶面相互配合,通过左右移动下滑块10的位置可以调节上滑块9的上下位置。

[0037] 所述上刀片5包括位于中间的U型主刀片15,所述U型主刀片15左右两侧设置有让位槽16,可以有效防止切割时U肋受力外张,从而影响U肋开口精度,所述U型主刀片15下端

中间向上凹陷形成弧形缺口17,所述弧形缺口17与U型主刀片15两侧边之间通过圆弧过渡,因此在切割时U肋与U型主刀片始终为点基础,U型主刀片无需整体受力,提高了切割性能,减小了液压缸所需的压力,所述下刀片6中间设置有U型定位槽18,所述U型主刀片15左右两侧边的夹角大于U型定位槽18左右两侧边的夹角。

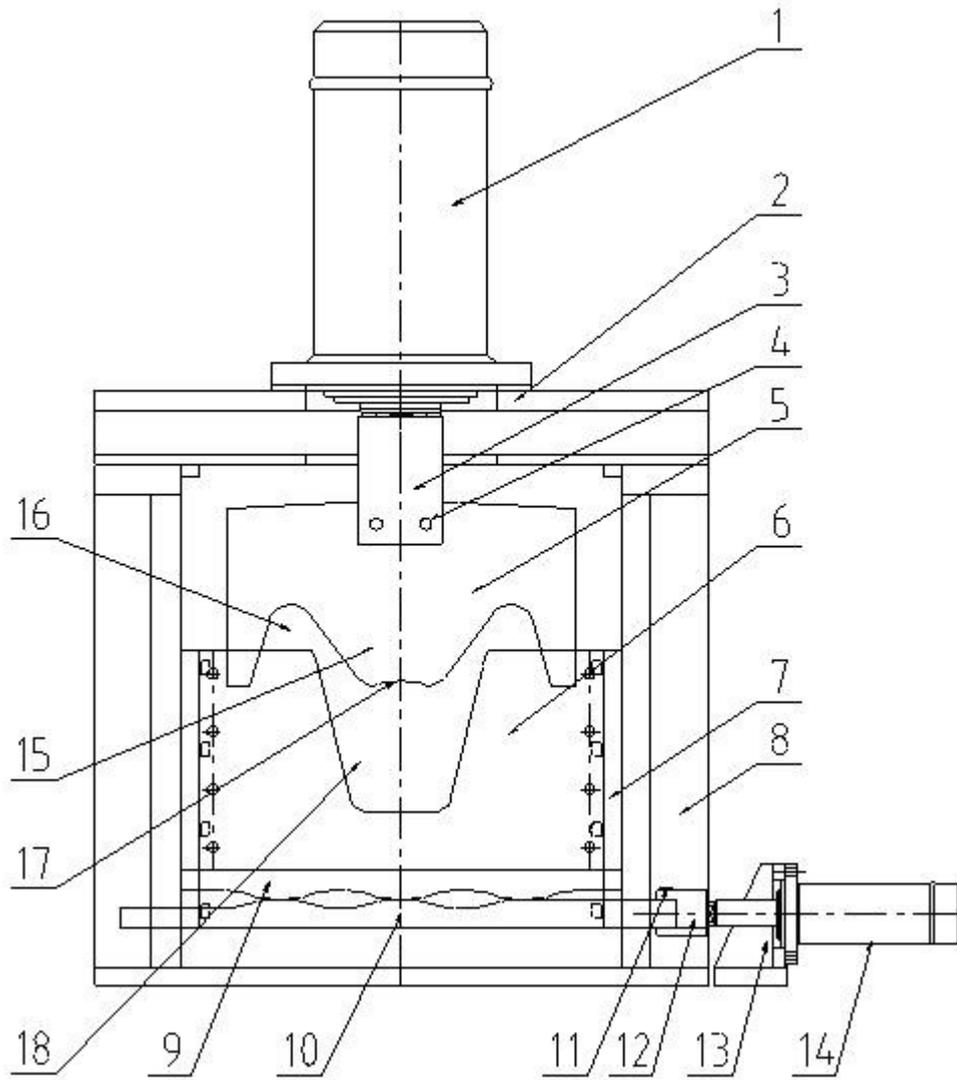


图1

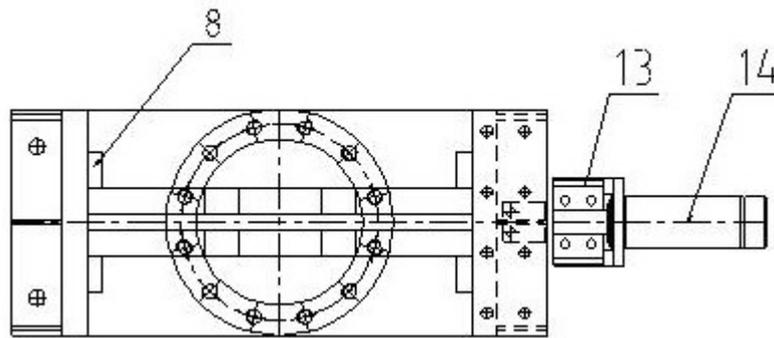


图2

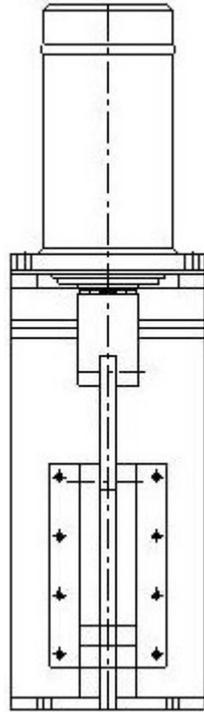


图3