

# 双壁套管与机械式冲击抓斗的设计

王延利

(山东省地质探矿机械厂, 山东 济南 250014)

**摘 要** 冲击抓斗和套管的合理设计与选用, 直接关系到全套管冲抓成孔设备的工作效能和经济效益。介绍了双壁套管与机械式冲击抓斗的工作原理、结构特点 and 设计要点。

**关键词** 全套管冲抓成孔设备 机械式冲击抓斗 双壁套管

**中图分类号** TP634.4<sup>+</sup>2 **文献标识码** A **文章编号** 1000-3746(2003)S1-0172-02

**Design of Double Wall Casings and Mechanical Percussive Grab/WANG Yan-li** (Shandong Geological Equipment Manufacturer, Jinan Shandong 250014, China)

**Abstract** : It is directly relative to the work performances and economy of full casing boring with grab equipment that the percussive grab and casings are reasonable designed and selected. The working principles, structural specialty and main design points of percussive grab and double wall casing are introduced in the paper.

**Key words** : full casing boring with grab equipment ; mechanical percussive grab ; double wall casing

“ZTG-1900 全套管冲抓成孔设备、器具及施工工艺研究”由中国地质科学院勘探技术研究所设计完成后, 我厂负责试制, 经过国土资源部鉴定、验收后现以形成批量生产能力。在生产过程中, 根据生产工艺特点及设备成孔质量要求, 借鉴国外的先进技术, 重点对器具进行了改进开发, 在原冲击抓斗的基础上, 设计开发了 JZ 系列冲击抓斗。与原设计相比, 简化了制造工艺, 提高了稳定性和导向性, 减小了对筒壁的冲击力, 特别是相同口径下抓斗容积最大化, 大大提高了工作效率和经济效益。在原单壁套管的基础上设计开发了双壁套管, 与单壁套管相比, 双壁套管提高了自身刚性, 因双壁套管内壁光滑, 在成孔时内壁不易存留渣土, 在成桩后起拔套管时, 不会刮带钢筋笼, 保证成桩质量。

## 1 机械式冲击抓斗的设计

### 1.1 抓斗的结构

抓斗可分为 5 部分: 自动脱挂装置、内滑套、外滑套、滑轮组和抓斗瓣等, 见图 1。

上部为自动脱挂装置, 操作简单, 动作灵活, 通过此装置使抓斗瓣张开, 实现卸土功能。

内滑套为钢板焊接而成, 与自动脱挂装置以法兰连接, 滑轮组的上滑轮固定其上。

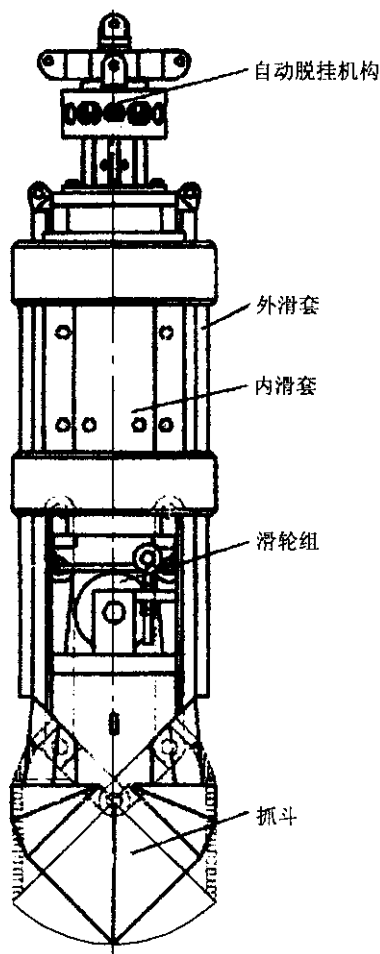


图 1 机械式冲击抓斗结构示意图

收稿日期 2003-04-30

基金项目 原地矿部“九五”地勘高新技术开发项目(9505405-1)

作者简介 王延利(1969-), 山东泰安人, 山东省地质探矿机械厂高级工程师, 探矿工程专业, 从事地质机械设计及制造工艺设计工作, 山东省济南市甸柳新村二区 1 号, (0531) 88916161-8056。

外滑套为钢结构焊接件,采用双腰带结构,与内滑套滑动配合,滑轮组的下滑轮固定其上,通过滑轮组钢丝绳的拉紧与松开,在重力的作用下,内、外滑套作相对运动。

滑轮组采用两组滑轮,因此可使闭合力增大 4 倍,抓土更容易。

抓斗瓣采用锰钢焊接而成,采用近似球形设计。与内滑套通过连杆连接,与外滑套靠销轴连接。抓斗的张开与闭合,通过内、外滑套的相对运动来实现。

焊接结构件焊接时,均采用工装进行固定后,用高强度特殊焊条进行焊接,焊接后时效处理,防止焊接变形。

1.2 主要特点

(1) 结构简单,操作方便、灵活;(2) 加工制造工艺性好,安装、维修方便;(3) 双腰带设计,导向性好,大大减小了对套管壁的冲击;(4) 滑轮组可增大 4 倍闭合力,使抓土更容易;(5) 抓斗瓣采用锰钢焊接而成,强度高,耐磨性好,抗冲击;(6) 相同口径下的抓斗容积最大化,可大大提高工作效率和经济效益;(7) 重心较低,稳定性好。

1.3 主要参数(见表 1)

| 表 1 抓斗主要参数 |      |      |      |       |      |
|------------|------|------|------|-------|------|
| 套管外径       | 抓斗外径 | 抓斗长度 | 抓斗质量 | 抓斗闭合力 | 抓斗容积 |
| /mm        | /mm  | /mm  | /kg  | /kN   | /L   |
| 800        | 650  | 2800 | 2500 | 100   | 80   |
| 1000       | 850  | 3300 | 3000 | 120   | 200  |
| 1200       | 1050 | 3500 | 3500 | 140   | 300  |
| 1500       | 1350 | 3900 | 4500 | 180   | 500  |

2 双壁套管的设计

2.1 双壁套管的结构

双壁套管在借鉴国外技术的同时,结合国内的实际情况进行设计,套管接头采用中国地质科学院勘探技术研究所的原结构,筒体采用卷板焊接成形,焊缝参照压力容器技术要求进行探伤检查。内外壁之间加一定数量的加强筋,增加筒体刚性。对钢板对接处焊缝进行补强措施,提高了焊缝的强度。接头上的锥销锥套,在工作中受挤压、剪切等多种应力作用,所以要求材料强度高,配合精度高,我们采用合金结构钢整体加工技术,在与接头体焊接时,内外锥套用工装定位后,采用高强度特殊焊条进行焊接。其结构见图 2。

2.2 双壁套管的主要特点

套管之间的锥形销连接(见图 3),搓动套管的

扭矩由锥销承担,锥销与内锥套用分体式螺栓连接、锁紧。在工作状态下,螺栓不受扭、弯、剪切等应力作用,大大改善了受力状态,不易退扣、断裂,与国外套管使用螺纹连接形式相比,可靠性显著提高。

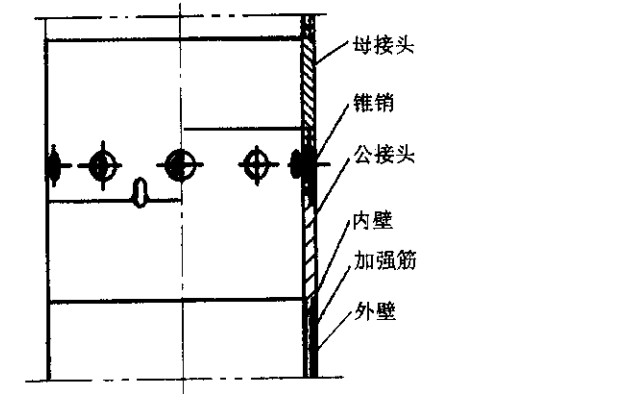


图 2 双壁套管示意图

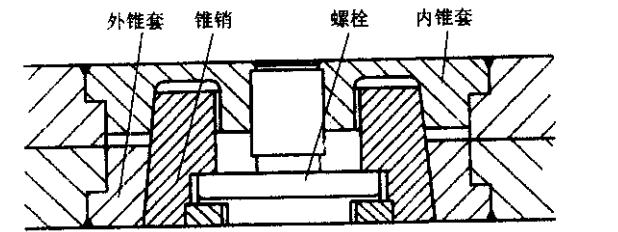


图 3 锥销结构示意图

套管由上下接头与内外管体焊接而成,与单壁套管相比,其刚性大大增强,在搓动受压时,不易变形。因套管是双壁的,所以内壁光滑、平整,因此,在施工过程中,内壁不会残留渣土,可保证成桩质量;也可使下钢筋笼更加顺畅,灌注过程中,起拔套管更加容易,也避免了挂带钢筋笼。

2.3 套管规格及参数

套管规格有  $\varnothing 1000$ 、1200、1500 mm 三种,套管长度分为 4、2、1 m,施工时可根据桩的长度进行配套使用。套管参数见表 2。

| 表 2 套管参数 |      |      |                                |
|----------|------|------|--------------------------------|
| 规格       | 外径   | 内径   | 质量                             |
| /mm      | /mm  | /mm  | /[(t · (50 m <sup>-1</sup> ))] |
| 1000     | 980  | 890  | 33.1                           |
| 1200     | 1180 | 1090 | 40.8                           |
| 1500     | 1480 | 1390 | 47.0                           |

2.4 双壁套管的应用

经新疆桥梁工程处等单位,在国外设备上使用后,证明套管的刚性,锥套、锥销的互换性及可靠性等,均达到国外同类产品的性能。