

一种新型双缸互助折叠钻塔的设计思路及要点

马增福

(连云港黄海机械股份有限公司,江苏 连云港 222062)

摘要:介绍了一种新型双缸互助折叠钻塔的设计思路及要点。双缸互助折叠钻塔是为履带立轴式塔机一体岩心钻机配置的一组部件。钻塔折叠后满足运输长度,展开后满足施工高度。用双缸互助,将塔的上段翻转 180°,实现塔的展开或塔的折叠。打钻前的展开、插销、起塔、塔的滑移着地,进入打钻状态,打钻结束后,塔的拆销,折叠,滑移,收、落塔,全过程的动作均为全液压驱动。达到整机方便移孔、方便运输、减少劳动力及辅助成本的目的。

关键词:钻机;履带;塔机一体;折叠塔;双缸互助

中图分类号:P634.3⁺4 **文献标识码:**B **文章编号:**1672-7428(2013)04-0036-03

Design Ideas and Points of a New Type of Double Cylinders Mutual-effect Folding Derrick/MA Zeng-fu (Lianyungang Huanghai Machinery Co., Ltd., Lianyungang Jiangsu 222062, China)

Abstract: The paper introduces the design ideas and points of a new type of double cylinders mutual-effect folding derrick. This derrick is a set of parts configured for the tracked vertical shaft integrated core drill with derrick and machine. The upper section of the derrick can be turned 180 degrees by the mutual-effect of double cylinders to realize the folding and extension to satisfy the length for transportation and the height for construction. The whole process of actions, such as extending, pinning, lifting, sliding to the ground and being drilling before operation; and the pin removing, folding and the sliding down after work, is driven by full hydraulic.

Key words: drill; track; core drill with derrick and machine; folding derrick; mutual-effect of double cylinders

1 市场现状

目前,岩心勘探钻机主要有传统的立轴钻机和全液压钻机两大类。它们各有优缺点。在国外,全液压岩心钻机占主导地位,而在国内,目前则是立轴钻机仍然是绝对主导。

近年来,不断有使用者在呼吁,希望设备制造企业能够生产出结合两者优点的钻机。根据立轴钻机配用的钻塔拆装不方便和缺乏安全的缺点,国内出现了塔机一体立轴钻机。然而,该种钻机存在着整机移动不方便的缺点。因此,根据市场需求和对目前各类设备的调查,我们开发了一种履带装载的,可施工 1500~2000 m 的塔基一体钻机(图 1)。

通过分析研究,决定在 HXY-6(B)型钻机的基础上研制该设备,并对已有的较小的 HYDX-44LT 型履带立轴式塔机一体岩心钻机及其同类钻机进行了调查比较。

(1)从钻机、履带、钻塔组合的塔机一体结构看,HYDX-44LT 型钻机使用 2.22 m 宽度的履带,符合用户运输宽度要求。



图 1 塔基一体钻机

(2)从使用的外观四棱桅杆式钻塔组装结构来看,钻塔与主机连接,主机与履带相连,钻塔依托钻机的支撑,钻机依托履带的支撑,相互连接节点较多,这种垒积木式塔机一体结构,相对稳定性较弱。

(3)从主机、履带、钻塔部件的自身结构看,均为独立设计的自身完整单元结构,有各自自身独立

收稿日期:2012-12-24

作者简介:马增福(1956-),男(汉族),甘肃武山人,连云港黄海机械股份有限公司技术中心产品开发部部长,机械制造专业,主持设计了 HXY-8(B)、HXY-9(B)等岩心钻机,并主要参与了全液压系列钻机及 MD750、HMC800 煤层气钻机的研制,江苏省连云港市海州开发区新建东路 1 号, hhjxmzf@163.com。

的特点,相互连接起来的整体结构性差,要承受更大载荷能力时,将会受到各自自身结构的限制。

(4)从施工单位的使用情况看,用户虽然对HYDX-44LT型履带立轴式塔机一体岩心钻机满意度较高,但是多个施工单位的信息反馈认为,HYDX-44LT型履带立轴式塔机一体岩心钻机,如果钻塔的负荷超过12 t时,其稳定性较差。

(5)从相互依托的叠加结构、各部件的自身结构和使用情况看,针对要为钻塔承载要求更大的HXY-6型钻机配塔,如果沿用HYDX-44LT型履带立轴式塔机一体钻机的配置结构,显然不太适用。因此,既将主机和钻塔共置于宽度为2.22 m的履带上,又要满足运输的高度要求,是钻塔设计的关键问题。

经过研究分析,在钻塔的设计上必须要有以下大的突破才能完成这一目标。

(1)钻塔应具备折叠,整机宽度 ≥ 2.3 m(履带宽度),高度 ≥ 3 m,装车后的高度为4.2 m,以满足运输长度,确保运输方便;

(2)钻塔能承载20 t;

(3)钻塔的展开或折叠,插或拔销,起、落塔,滑移塔着地,动作过程均由全液压驱动。

2 设计思路

初始设想采用刚性较强的龙门式塔体方案,但在履带宽度范围内布置较难,若主机中置,塔腿横跨主机两侧,塔腿与主机间距较小,没有操作位置;若主机偏置,虽留出了操作空间,可钻塔负荷不对称,且难以折叠,运输有难度。

经过多次论证,最终设计方案是:在2.22 m宽度范围的履带上,设置主机(主机宽度1.3 m,长度3.65 m)和钻塔,由于履带的较小面积的限制,使主机与钻塔在履带上只有顺置,钻塔用油缸起落,运输时不需拆卸,重点要考虑钻塔的自身结构(钻塔只有选择截面积较小的外观四棱桅杆式塔体,12 m长的桅杆式塔体,在履带上横躺,其重心及运输状态均不协调),钻塔只有折叠后才能满足运输长度(图2),展开后满足施工高度(图3)。

其中钻塔的折叠是该方案的难点。虽然水平折叠方便,可是无疑要超宽。最终决定只能在高度方向折叠,将塔上段翻转180°。要实现这一功能的核心是双缸互助的动作。

另一个要考虑的核心问题是钻进能力的保证。

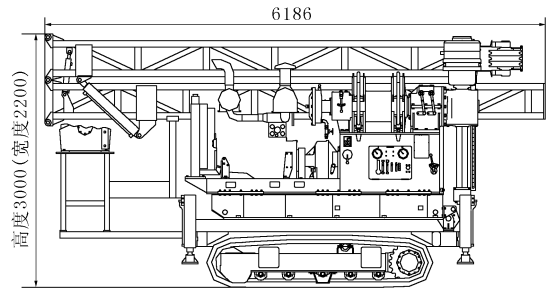


图2 运输状态

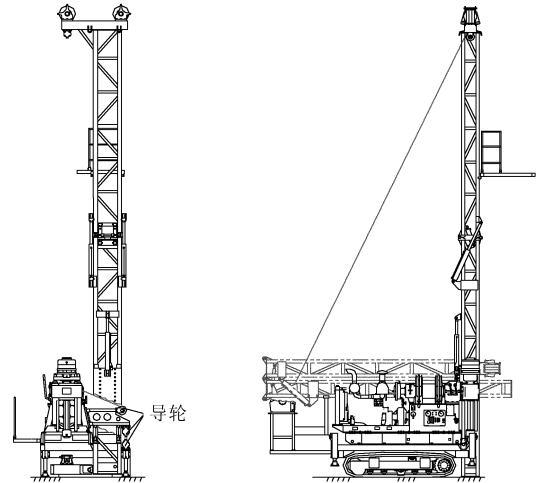


图3 工作状态

这就需要保证钻塔的载荷能力,让钻塔与主机各自独立设置,并将钻塔设计成由桅杆体与滑座体组合成滑移桅杆式钻塔,钻塔支座固定在履带座上,工作时通过滑移油缸,让桅杆式钻塔直接着地,这样,实现相对较好的桅杆式钻塔负荷能力和较好的稳定性。

3 设计要点

3.1 折叠油缸铰座位置和油缸行程的确定

(1)塔下段上的主推、助推缸铰座中心,与固定销中心的距离连线的延长线,与塔上段的主推、助推缸上铰座中心运动轨迹,圆上的交点间的距离,小于等于主推、助推缸伸出后的总长度;塔上段的主推、助推缸铰座中心,绕固定销中心转动的运动轨迹应为同心圆。

(2)在折叠状态,塔下段上的主推、助推缸铰座中心与塔上段的主推、助推缸铰座中心的距离,大于等于主推、助推缸缩回后的总长度。

(3)在展开状态,塔下段上的主推缸铰座中心与塔上段的主推缸铰座中心的距离,小于等于主推缸伸出后的总长度。

3.2 塔的展开与折叠

塔展开和折叠过程均通过主推、助推油缸的配合实现。展开时主推油缸工作,助推油缸随动;折叠时主推油缸随动,助推油缸工作。

3.3 塔上段与塔下段连接的活动销子为液压锥销

双缸互助折叠钻塔的设计,关键点是2个折叠油缸铰座位置的确定,折叠主推、助推油缸行程的确定。

3.4 小结

“3.1”中的3点,是相互关联的遵守确定原则。“3.2”是确定主推、助推油缸在折叠或展开过程的动作配合,折叠就是两个缸动作的相互依存和转换依存关系的过程,油缸的动作原则上是:主推缸工作,助推缸随动;助推缸工作,主推缸随动。“3.3”是为了对塔的展开后插销或折叠前的拔销方便,确定塔连接铰座和销子的结构要求。为使插销和拔销方便,设计采用了液压锥销,如图4所示。

4 结语

该双缸互助折叠钻塔,一改传统的机、塔分离的模式,将钻塔和主机组合到履带体上,形成履带桅杆式塔机一体岩心钻机。钻塔用油缸起落、油缸折叠或展开,油缸滑移塔体,使塔的支座连接在履带上,塔体能稳坐地面。整体布局协调,结构紧凑,塔体落地稳固,承受负荷大。该双缸互助折叠钻塔,展开后满足工作长度,折叠后满足运输长度。基本实现了运输、移孔、打钻施工的长途整机装运、短途自行行走、施工自行起落塔,提高钻探设备性能的目的。和全液压钻机一样便于运输和便于搬迁,方便施工。大大提高了勘探工作的效率。

相信该设备在经过实际施工的验证及不断改进后,一定会受到施工单位的欢迎,为钻探工作作出贡献。

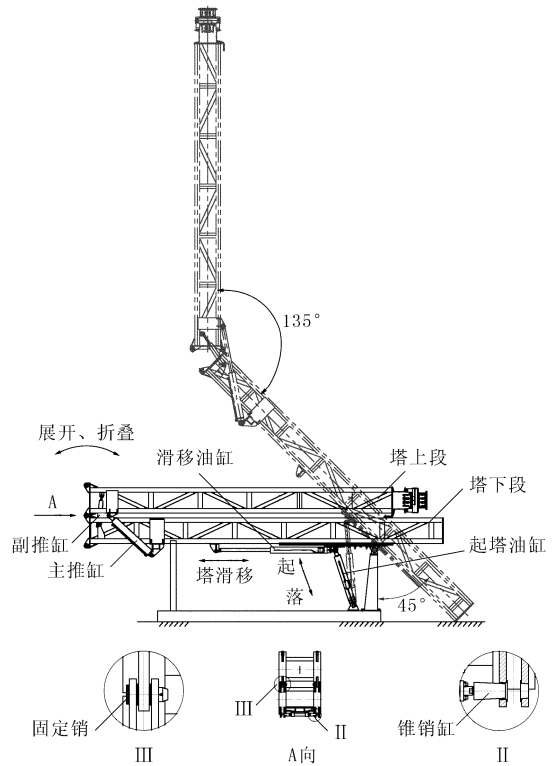


图4 起落塔,展开、折叠塔

参考文献:

- [1] 张伟,王达,刘跃进,等.深孔取心钻探设备的优化配置[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2009,36(10):34-38.
- [2] 侯德峰,康善修.中深孔直斜两用轻便钻塔的研制及应用[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2008,35(6):8-10.
- [3] 黄洪波,珠江龙,刘跃进.我国钻探技术装备“十一五”回顾与“十二五”展望[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2011,38(1):8-14.
- [4] 张西坤,宋小娟.液压起塔定向施工A型钻塔[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2004,31(12):28-29.
- [5] 卢春阳,欧阳志强,李明星.塔机一体式钻机钻塔的设计与应用[J].地质装备,2012,13(4).

专家聚首探讨中深层地热高效开发利用

《中国矿业报》消息(2013-04-04) 由中国地质大学(北京)和中国地质科学院水环所共同主办的“第二届中深层地热资源高效开发与利用会议”近日在京圆满闭幕。中国科学院汪集旻院士,中国工程院多吉院士、卢耀如院士,中国科学院贾承造院士,国际地热协会主席、美国工程院院士、斯坦福大学 Roland Horne 教授,美国 AltaRock Energy 公司总裁 Susan Petty 教授等 100 多位国内外知名专家学者、政府机构代表以及电力能源企业代表就如何高效开发与利用中深层地热资源进行了专题讨论。

研讨会上,Roland Horne 教授作了相关学术报告,介绍了世界地热发电的进展以及未来的发展趋势。卢耀如院士、

Susan Petty 教授等多位国内外专家结合自己的研究经验,对地热资源开发利用的新技术,以及亟需解决的问题进行了归纳总结,并就地热资源在我国的发展提出了许多建设性意见和建议。与会专家还就国家能源局等 4 部委共同发布的《关于促进地热能开发利用的指导意见》进行了深入讨论。

本次会议围绕国内外地热资源的开发现状,地热资源开发的优势、潜力及目前先进的地热发电技术等展开了讨论。通过对国内外地热专家学者的研究观点、研究方法以及成果的交流,进一步提高了我国地热研究的水平,为推动我国地热资源走向规模化开发与利用之路奠定了坚实的基础。