

铲湾渠道改入口段原状挡墙拆除施工技术分析

郭鹏 张睿哲

中国水利水电第十一工程局有限公司 河南 郑州 450001

【摘要】金刚石绳锯切割技术在混凝土结构拆除中不仅施工速度快,效率高,同时在环保性能和经济性方面也占据优势。文章结合具体工程实例探讨了金刚石绳锯切割技术在铲湾渠挡墙拆除中的应用,对施工中的具体工艺措施和安全控制进行了探讨分析,以供参考。

【关键词】挡墙拆除;金刚石绳锯切割;工艺技术
引言

金刚石绳锯作为一种高精柔性切割工具,已历经了近50余年的发展。高效、高精和环保型金刚石绳锯一经推广,迅速占领砂锯市场,被广泛应用于大理石及花岗岩荒料开采和异形石材加工等被我们熟知的领域,同时在大型构筑物、建筑物、桥墩等钢筋混凝土建筑物的拆除和分解中也有着出色的表现。

1. 金刚石绳锯切割技术的应用范围及特点

1.1. 绳锯切割技术的应用范围

①各种钢筋混凝土构造物的拆除:如框架剪力墙房屋拆除;②钢筋或预应力钢筋混凝土大中小桥、墩台、承台、系梁等的切割;③技术水平比较高的水下构造物结的拆除;④柱体结构物切割,如高耸烟囱;⑤各种对施工过程中容易导致振动、产生噪声、环境污染等构造物的拆除。

1.2. 绳锯切割技术的特点

①使用金刚石作为切割材料,能够切除分离各种混凝土、石材等构造物;②切除过程中的振动和噪声很低,被切除物体可以在平顺稳定的情况下被静态切割;③切除施工中高速运行的金刚石串珠绳锯,采取水冷却并将磨碎屑冲走,冷却用的水可以回收利用;④金刚石串珠绳距可以沿任意方向切除任意体积和大小结构物等;⑤金刚石串珠绳锯切除施工速度快、效率高,是在所有拆除施工工艺中技术、经济、社会效益最高的一种。

2. 金刚石绳锯切割技术在具体工程建设中的应用

深惠城际前保站施工范围与现状铲湾渠在平面位置和高程上存在冲突,因此需对现状铲湾渠进行迁改。为方便深惠城际前保站顺利实施,本次对铲湾渠规划港城二街至1#箱涵出口段明渠进行改道。全长388m,其中桩号CWQ0+00至CWQ0+279为钢筋混凝土箱涵,箱涵尺寸为2@6.7m×5.1m,宽14.9m,设计纵坡为0.73%,覆土约为1.5m~1.7m,基坑宽约14.9m,长279m,埋深约7.5m。桩号CWQ0+279至CWQ0+388为复合断面

梯形明渠,渠道上部开口49.26m,坡比在1:1至1:3之间。2#渠原状挡墙500mm厚,拆除范围为箱涵入口段处14.9m×6.5m的原状挡墙。

2.1. 拆除工艺的选择

(1)为减少对周围围护结构的振动,采用无震动金刚石绳锯切割法对砼挡墙进行拆除。

(2)金刚石绳锯切割机适用于大型钢筋混凝土分解和小面积切割。

(3)采用先进的自控变频装置,全自动切割控制,切割速度快,切口平直、整齐,操作安全简便,对周围结构不会产生振动影响,噪声低、无粉尘污染。

(4)利用导向轮可在复杂的自然环境条件下完成高难度的切割作业。根据切割需要360度旋转切割装置,完成水平、垂直、倾斜三种作业工艺目的。

(5)采用手摇驱动定位装置,实现分离切割定位微调需求。该机可以两人同时操作多台设备,大幅度提高作业效率。

2.2. 金刚石绳锯切割拆除施工方法

拆除流程:人员、设备进场→人员资质、设备报验→施工人员技术交底→确定切割断面位置→挡墙打孔→安装固定导向→固定绳锯机→安装金刚石绳及设置安全防护→分段切割→吊车就位→起重吊装→外运至指定地点。

2.2.1. 机具准备

①检查钻孔、切除、吊运的各种设备,所有设备必须检查合格才能使用,并且切除吊运设备必须配备易损件;②吊运设备的保险带、吊钩、钢丝绳等必须检查合格后才能投入使用。

2.2.2. 现场准备

(1) 施工供电

施工区域内施工用电从C区500KVA变压器引入;施工用电采用三相五线制供电系统,变压器的输出端设

总控制箱,各施工部位分别设分控制箱,输电电缆通过在地面上架设电缆槽输电至各用电负荷点。

(2) 供水供电

供水主管沿施工场地周边围挡内侧架设,架设高度距地面 30cm,环绕整个施工场地布置。各用水点分支水管采用 $\phi 25$ 软管,用三通接头与 DN75 供水管连接。由于金刚石绳锯机工作时机具需降温,现场需根据施工区域的布置安装一根 1 寸软管。

(3) 工程现场准备

①清除干净将要切除的结构物周围杂物等;②为便于合理安排施工机械设备位置和通道,切除前必须踏勘现场、详细规划;③对所要拆除的部位进行安全围挡,并采用密目网全封闭;围栏必须做到清洁整齐,无破损。并且必须在围栏上张贴“切割施工,禁止靠近”等重要警示语;⑤做好切除施工组织,防止交叉施工,影响进度。

2.2.3. 切割施工工艺

第一,确定切割断面位置。①根据结构物承重顺序确定切除顺序继而确定切割断面;②明确目标切除物自身长度、厚度(直径)、重量等,吊车的起重能力,确定结构物切割是否需要分段从而确定切割断面位置;③根据现场施工作业空间的大小确定。

第二,钻吊装孔及穿绳孔。根据选择好的切割断面位置确定好吊装孔的位置,吊装孔的位置确定一定要以保证吊装结构物平衡稳定为原则,以保证不影响绳锯切割为关键。穿绳孔的位置直接根据选择的切割断面位置确定。打孔采用金刚石水钻孔取芯机。根据确定好的钻孔位置先固定好打孔机,接好水管且通水。接通电源后进行钻孔,钻孔过程中一定要保证持续供水,以起到润滑、避免扬尘、冲洗粉尘和给钻头降温的作用。

第三,安装固定导向轮。金刚石绳锯的各种脚架要用强度比较高的膨胀螺栓进行固定,安装导向轮必须稳定可靠、不准出现松动现象,导向轮的边缘必须和穿绳孔在一条中心线上。保证切割面的有效切割速度。

第四,连接及安装金刚石绳锯。根据既定切割方案,把金刚石绳锯链条按照规定安装在辅助轮和主动轮上,绳锯链条的方向要和主动轮的转动方向相同。

首先,金刚石绳锯的切割方向。绳锯链条的卡子上都清晰标明了切割方向,也能通过绳锯链条自身的金刚石颗粒来区分。金刚石颗粒长的一端是尾部,短的是一端是前端,前端是金刚石绳锯链条的切割方向。在施工过程中,必须正确地分清金刚石绳锯链条的转动方向。

按箭头方向转动前进,切割方向绝不能反。以防串珠金刚石颗粒前后端出现锥度,确保机器设备正常运转。

其次,金刚石绳锯的连接。绳锯链条必须连接形成一个封闭的圆环。操作步骤为:①接头长度=裸露钢丝绳长度;②钢质接头内插入两端裸露的钢丝绳,邻近的金刚石颗粒和接头间应紧贴在一起;③使用绳锯链条连接专用连接钳,压紧接头;④接头压紧后,使用磨光机将毛刺和飞边等摩擦光滑;⑤对接前一人抓紧绳锯链条的一头,一人抓紧绳锯链条另一头给绳锯链条缠劲,缠劲多少具体根据绳锯链条的长度决定,目的是保证绳锯在进行混凝土切割时金刚石串珠能够均匀研磨混凝土而不是只有串珠一部分研磨混凝土,延长绳锯链条的使用寿命。

2.2.4. 切割参数的选择

切割过程中通过操作控制盘调整切割参数,确保金刚石绳运转线速度在 20m/s 左右,另一方面切割过程中应保证足够的冲洗液,以保证对金刚石绳的冷却,并把磨削下来的粉屑带走。切割操作做到速度稳定、参数稳定、设备稳定。

2.2.5. 设置安全维护

绳锯切除作业时,绳锯切割方向范围内必须进行设置相应的安全防护,在切除作业施工范围内设置相应的安全警示标语,提示路人和非工作人员施工区域危险,闲人免进。

2.2.6. 切割施工与吊装移除

切割时将绳锯链条缠绕在结构物上面,使用绳锯切除分割,依据被切割物体的形状尺寸和机器的设备参数,选择合适的绳锯切割机和绳锯链条。同时根据吊装机械的起重能力吊卸,保证机械严格沿着定位线切除,切割施工中时刻注意切面是否在定位线上(按设计图纸的部位定位放线),发现问题马上纠正。如此反复施工直至全部切割任务完成。本次切割的顺序为:(1)先进行①号和②号混凝土块的切割,再依次进行③④⑤⑥顺序进行切割。按单块、单向、分段切割的方式施工。切割线按箱涵入口段挡墙上的穿绳孔。每切割完一块就进行一次吊装,放置在 50t 运输车内,最后进行统一清运。

(2)为避免切割与吊装工序交叉作业导致意外事故发生,分部切割工作完成之后再按统一安排吊装砣块,以确保施工安全。(3)切割过程中,箱涵中隔墙两侧可根据现场情况进行交叉施工,同步进行以加快进度。但一定要统筹安排,合理规划施工路线,避免人、机、线路交叉混乱发生意外。

切割完的混凝土块利用 25 吨汽车吊进行吊装，吊装与切割工序需区分开来，吊装时禁止切割，以免交叉作业发生安全事故。尽量避免安排在夜间进行吊装。吊装时用两根钢丝绳吊装，将钢丝绳穿过吊孔，钢丝绳与构件棱角处用方木垫衬，避免钢丝绳与混凝土构件直接接触。两根吊装钢丝绳要求长短统一，对称分布，使吊装时砼块重心能平稳上升，钢索受力均匀。吊装过程要匀速上升，并设专人进行指挥以避让上部构件。吊出基坑后可直接装车，或放落在指定存放点再转运上车进行外运。吊装辅助作业人员必须和吊车操作手时刻保持通话畅通状态，以便吊车司机能准确了解起吊的时刻和更有效率地完成每一个分部分项的吊装工作，如此反复施工直至全部切割完成。为确保吊装安全，切割后的砼块重量控制在 8-10T 以内。钢筋混凝土密度按 2.5T/m³ 计算，根据现场实际情况，可将混凝土挡墙分为 15 块，如下图 1。

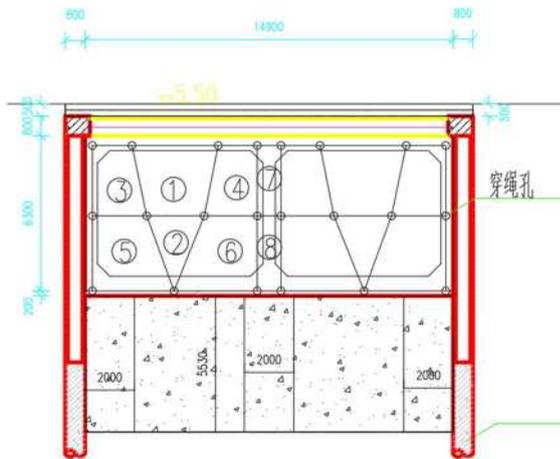


图 1 混凝土挡墙分块图

2.3 吊运安全技术措施

(1) 绳割机、千斤顶等专业设备均应检验合格后方可进场施工。

(2) 金刚石绳割机应由专业人员操作，并严格按照绳割机操作说明进行施工。架子工、起重机械操作等特种作业人员必须持证上岗。设专业司索指挥进行指挥吊装，基坑上下保持步调一致，沟通无阻。

(3) 吊运之前必须事先检查吊机钢丝绳、卸扣质

量是否符合要求，发现问题，立即进行更换，严禁使用已经损坏的吊具。

(4) 吊运之前，应检查吊装人员是否到位，对讲机调试无误，确保基坑上下操作人员相互连络畅通无阻。

(5) 吊装过程要缓慢，司索指挥人员必须密切关注吊装物体，遵循“十不吊”原则。①超载或被吊物重量不清不吊；②指挥信号不明确不吊；③捆绑、吊挂不牢或不平衡，可能引起滑动时不吊；④被吊物上有人或浮置物时不吊；⑤结构或零部件有影响安全工作的缺陷或损伤时不吊；⑥遇有拉力不清的埋置物件时不吊；⑦工作场地昏暗，无法看清场地、被吊物和指挥信号时不吊；⑧被吊物棱角处与捆绑钢绳间未加衬垫时不吊；⑨歪拉斜吊重物时不吊；⑩容器内装的物品过满时不吊。

(6) 施工过程中，派专人值班，加强箱涵监护工作。吊装过程中避免刮碰箱涵及上部冠梁等。

(7) 吊运到位后，操作人员必须确认着地落实、钢丝绳松动无张力后方可进行倒运工作，避免伤人。

(8) 尽量避免夜间吊装。如夜间吊装作业时，必须配有良好的照明设施。

3. 结语

金刚石绳锯切割机是一类特殊的切除作业工具，适用于各种混凝土结构物的拆除作业。金刚石绳锯切割技术优点主要有：降低了施工人员的劳动强度；精密设备控制施工，操作简单、安全保证；动力强劲大幅提高劳动效率；切除作业面比较规整，减少后期人工修整，降低成本；振动小、噪音低、灰粉尘比较少，环境污染少；不会造成未切除构造物的损坏，能够保证未切除构造物的安全稳定。

【参考文献】

[1] 廉玉红. 金刚石绳锯切割混凝土技术应用[J], 技术研究, 2015(10):113-114.

[2] 张松, 王超. 金刚石绳锯切割技术在桥梁拆除中的应用[J]. 交通世界, 2021(12), 142-143.

[3] 卢元新, 李岩, 黄辉. 金刚石绳锯切割混凝土的锯切力实验研究[J]. 金刚石与磨料磨具工程, 2011(6): 47-50.