

煤矿机电维护检修丛书(9)

冲击式穿孔机的 维护检修

煤炭工业出版社

内 容 提 要

本書包括冲击式穿孔机各部机构的簡要說明，日常維護注意事項，机械部件和零件的修理方法及有关的技术資料；另外結合現場使用情況，介紹了一些穿孔 具的修理和操作安全技术。可供露天金屬矿、露天煤矿等冲击式穿孔机司机和检修技工参考。

1467

煤矿机电维护检修丛书(9)

冲击式穿孔机的维护检修

鞠 荣 庆 編 著

*

煤炭工业出版社出版(社址：北京东长安街煤炭工业部)

北京市书刊出版业营业許可証出字第084号

煤炭工业出版社印刷厂排印 新华書店发行

*

开本787×1092公厘 $\frac{1}{32}$ 印张 $6\frac{1}{4}$ 字数96,000

1960年5月北京第1版 1960年5月北京第1次印刷

統一書号：T15035·1096 印数：0,001—3,000册 定价：0.68元

16889f

252.23
366-02

前



C00175538

冲击式穿孔机是露天煤矿穿孔的主要工具。为了使操作和检修人员便于了解和掌握冲击式穿孔机的维护、检修，和一些操作技术，保证机械的安全运转，不断提高其效率，特编写这本小册，以供参考。

书内包括冲击式穿孔机各部机构的简要说明，日常维护注意事项，机械部件和零件的修理方法及有关的技术资料；另外结合现场使用情况，介绍了一些穿孔工具的修理和操作安全技术，作为工作中的参考。

因考虑目前国内使用BY-20型冲击式穿孔机较多，在书中多采用BY-20型穿孔机的图例。在编写过程中，多次承本局现场工作同志协助指导，对本书增加了较多的实际操作与检修的新内容，特此致谢。

由于本人的经验和技术水平所限，书中存在问题还很多，有许多宝贵的检修和维护运转经验还未能全部编入，希望读者提出意见，以便改进与提高。

编 著 者

目 录

前 言

第一章 冲击式穿孔机的技术规格和构造	5
一、冲击式穿孔机的用途及部件	5
二、冲击式穿孔机冲击作用的基本原理	7
三、冲击式穿孔机的技术规格	11
四、冲击式穿孔机各部机构的简要说明	12
1. 大架子	12
2. 冲击梁	12
3. 主軸	12
4. 工具滾筒	18
5. 泥泵滾筒	19
6. 連杆机构	20
7. 行走机构	21
8. 手搖絞車	23
9. 电气装置	23
第二章 冲击式穿孔机的维护	26
一、摩擦离合器的维护	27
二、制动閘帶的维护	31
三、操縱机构的维护	33
四、滾动軸承的维护	36
1. 軸承的損伤及其原因	36
2. 軸向間隙的檢查和調整	39
3. 机械运轉中对軸承的檢查注意事項	43

五、滑动轴承的维护	45
六、齿轮传动的维护	47
七、链条传动的维护	52
八、行走装置的维护	53
九、大架子、天轮、缓冲装置的维护	54
第三章 冲击式穿孔机主要零件和部件检修的	
质量要求	55
一、一般技术规定	55
二、轴的修理	59
三、滑动轴承的修理	60
四、滚动轴承的修理	65
五、齿轮的修理	83
六、制动装置的修理	92
七、部件检修的修理标准	92
1. 主轴部分	93
2. 行走部分	112
3. 曲柄拉杆部分	130
4. 提升工具绞车部分	134
5. 泥泵绞车部分	138
6. 天轮缓冲装置部分	139
7. 冲击梁部分	145
8. 定向器部分	150
第四章 电气装置检修的技术要求	152
一、电动机线圈新捲試驗項目(包括局部检修)	152
二、线圈检修試驗項目	152
三、試驗标准	153
四、使用限度	156

五、交流配电盘的检修·····	156
六、线路的检修·····	157
第五章 冲击穿孔机穿孔工具的修理·····	158
一、穿孔工具·····	159
二、打捞工作和打捞工具·····	176
三、钎头的锻造和淬火·····	182
第六章 冲击穿孔机的操作安全技术·····	195
一、冲击穿孔机的穿孔作业注意事项·····	195
二、冲击穿孔机的行走注意事项·····	197
三、冲击穿孔机的停車注意事项·····	198
四、其他安全注意事项·····	198

252.23
366-02

前



C00175538

冲击式穿孔机是露天煤矿穿孔的主要工具。为了使操作和检修人员便于了解和掌握冲击式穿孔机的维护、检修，和一些操作技术，保证机械的安全运转，不断提高其效率，特编写这本小册，以供参考。

书内包括冲击式穿孔机各部机构的简要说明，日常维护注意事项，机械部件和零件的修理方法及有关的技术资料；另外结合现场使用情况，介绍了一些穿孔工具的修理和操作安全技术，作为工作中的参考。

因考虑目前国内使用BY-20型冲击式穿孔机较多，在书中多采用BY-20型穿孔机的图例。在编写过程中，多次承本局现场工作同志协助指导，对本书增加了较多的实际操作与检修的新内容，特此致谢。

由于本人的经验和技术水平所限，书中存在问题还很多，有许多宝贵的检修和维护运转经验还未能全部编入，希望读者提出意见，以便改进与提高。

編 著 者

目 录

前 言

第一章 冲击式穿孔机的技术规格和构造	5
一、冲击式穿孔机的用途及部件	5
二、冲击式穿孔机冲击作用的基本原理	7
三、冲击式穿孔机的技术规格	11
四、冲击式穿孔机各部机构的简要说明	12
1. 大架子	12
2. 冲击梁	12
3. 主軸	12
4. 工具滾筒	18
5. 泥泵滾筒	19
6. 連杆机构	20
7. 行走机构	21
8. 手搖絞車	23
9. 电气装置	23
第二章 冲击式穿孔机的维护	26
一、摩擦离合器的维护	27
二、制动閘帶的维护	31
三、操縱机构的维护	33
四、滾动軸承的维护	36
1. 軸承的損伤及其原因	36
2. 軸向間隙的檢查和調整	39
3. 机械运转中对軸承的檢查注意事項	43

五、滑动軸承的維護	45
六、齒輪傳動的維護	47
七、鏈條傳動的維護	52
八、行走裝置的維護	53
九、大架子、天輪、緩沖裝置的維護	54
第三章 冲击式穿孔机主要零件和部件检修的	
質量要求	55
一、一般技術規定	55
二、軸的修理	59
三、滑动軸承的修理	60
四、滾動軸承的修理	65
五、齒輪的修理	83
六、制動裝置的修理	92
七、部件检修的修理标准	92
1. 主軸部分	93
2. 行走部分	112
3. 曲柄拉杆部分	130
4. 提升工具絞車部分	134
5. 泥泵絞車部分	138
6. 天輪緩沖裝置部分	139
7. 冲击梁部分	145
8. 定向器部分	150
第四章 电气装置检修的技术要求	152
一、电动机繞圈新捲試驗項目(包括局部检修)	152
二、繞圈检修試驗項目	152
三、試驗标准	153
四、使用限度	156

五、交流配电盘的检修.....	156
六、綫路的检修.....	157
第五章 冲击穿孔机穿孔工具的修理	158
一、穿孔工具.....	159
二、打捞工作和打捞工具.....	176
三、鉗头的鍛造和淬火	182
第六章 冲击穿孔机的操作安全技术	195
一、冲击穿孔机的穿孔作业注意事項.....	195
二、冲击穿孔机的行走注意事項.....	197
三、冲击穿孔机的停車注意事項	198
四、其他安全注意事項.....	198

第一章 冲击式穿孔机的技术规格和构造

一、冲击式穿孔机的用途及部件

冲击式穿孔机（以下简称穿孔机）专事垂直于地面的打眼工作，可供露天金属矿、露天煤矿开采穿孔爆破之用，并可用于开凿自来水井、地下勘探等方面的穿孔工作。

穿孔机的全部机构由下列部件组成，即带有拉杆的大架子、冲击梁、主轴、曲柄连杆装置、工具滚筒、泥泵滚筒、行走装置、操纵装置、手摇绞车、电气设备、鑽具等，参阅图1。

穿孔机的冲击作用是由曲柄装置连接冲击梁，将迴轉运动变为上下往复运动。穿孔工具——钎头、钎杆利用鋼絲繩連接，鋼絲繩經過天輪与冲击梁頂端滑輪，再繞过冲击梁后軸滑輪，固定于工具提升滾筒上。穿孔时是依靠穿孔工具的冲击作用，对岩石进行冲压，将岩石冲击成粉末；在穿孔冲击的同时要进行注水，使岩粉变成泥漿，当泥漿在孔中积聚过多时，将会給穿孔工具很大的阻力，影响穿孔效率，因此，当冲击进行一定時間后，利用泥泵将泥漿排出。

当穿孔时，冲击梁借鋼絲繩操纵全套穿孔工具，当冲击梁下降时，曳引鋼絲繩将穿孔工具提起，冲击梁上升时，将鋼絲繩放松，钎杆、钎头利用自重下落，对岩石进行冲击。当鑽进一定深度后，由操纵閘把将提升工具滾筒制动

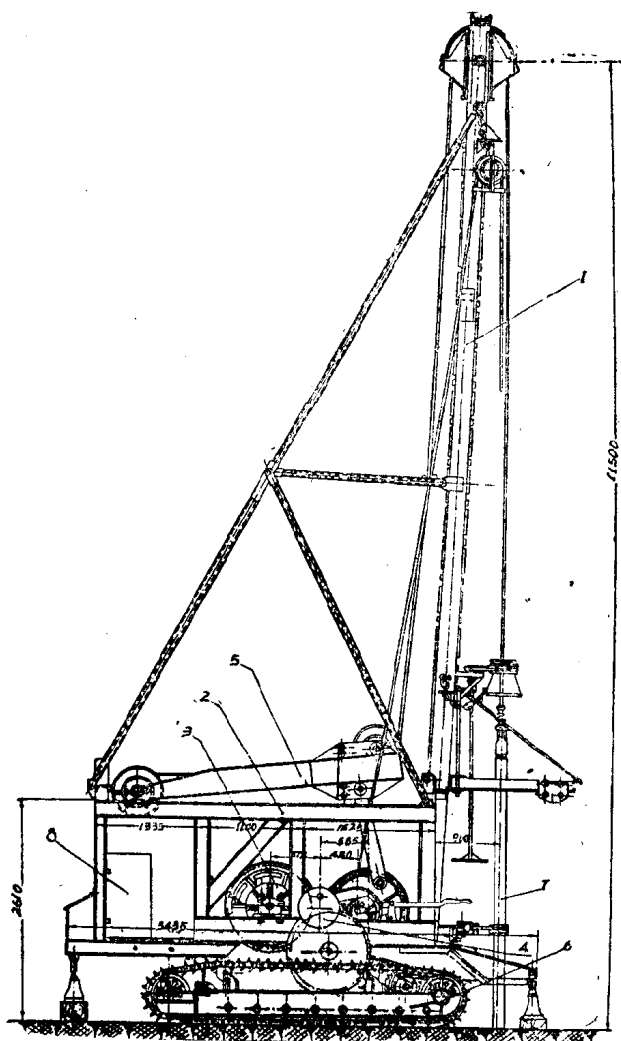


图 1 穿孔机传动机构

1—大架子；2—机架；3—提升工具滚筒；4—主轴；5—冲击梁；6—行走装置；7—穿孔工具；8—配电箱。

開帶松放，將穿孔工具下放一些，如此可以繼續進行鑽進。

穿孔機行走裝置是專供移動行走之用，由設有行走裝置的左右履帶及傳動機構組成。每條履帶由主軸左右兩端齒輪組及傳動鏈條引導機體行走。

二、衝擊式穿孔機衝擊作用的基本原理

穿孔機每衝擊一次。穿孔工具對工作面的衝擊功

$$W = \frac{mv^2}{2} = \frac{G(\sqrt{2ah})^2}{2g} = \frac{a}{g}Gh \text{ 公斤} \cdot \text{米}, \quad (1)$$

式中 m ——穿孔工具的質量，公斤·秒²/米；

v ——衝擊時穿孔工具的速度，米/秒；

G ——穿孔工具重量，公斤；

a ——穿孔工具於充滿泥漿的孔中下降加速度，米/秒²；

h ——每衝擊一次，穿孔工具的升降高度，米；

g ——重力加速度； $g=9.81$ 米/秒²。

穿孔機每分鐘所作的衝擊功

$$W' = W \cdot n = \frac{a}{g}G \cdot h \cdot n, \text{ 公斤} \cdot \text{米/分}, \quad (2)$$

式中 n ——穿孔工具每分鐘衝擊次數。

在這同一時期內，所鑽進的穿孔容積

$$V' = \frac{\pi d^2}{4}L', \text{ 立方厘米/分}, \quad (3)$$

式中 d ——穿孔的孔徑，厘米；

L' ——穿孔速度，厘米/分。

但根据穿孔工作的一般原理，穿孔容积和冲击功是有一定的比值关系的，根据(2)(3)两式，比值关系如下：

$$\frac{W'}{V'} = \frac{4aGhn}{\pi d^2 g L'} = K, \text{ 公斤} \cdot \text{米} / \text{平方厘米} \quad (4)$$

对于某一种岩石，穿孔容积和冲击功的比值经常是一个常数(如表1)。

于是穿孔速度

$$L' = \frac{4aGhn}{\pi g d^2 K} = 0.13 \frac{a \cdot G \cdot h \cdot n}{d^2 \cdot K}, \text{ 厘米/分.} \quad (5)$$

方程式(5)仅对于穿孔工具作等加速度降落时才是正确的。但是由于冲击梁构造的关系，当冲击梁向上摆动周期的最后行程，冲击梁滑轮的的运动速度即逐渐变慢，如果冲击梁的摆动速度较慢，则此时穿孔工具下降接近終了，还未确实冲击到工作面，即被穿孔工具鋼絲繩停住。这是由于穿孔工具降落速度大，而冲击梁滑轮的速度小，不相适应。此时，穿孔工具对工作面給予的冲击，仅是由于鋼絲繩的伸张和天輪缓冲装置的压缩作用而已。在这种情况下穿孔速度是很小的。但如果冲击梁的摆动速度过快时，穿孔工具还未充分冲击到工作面，而鋼絲繩已經向上提起，不但不能起到应有的冲击作用，还容易使鋼絲繩拉断，冲击装置的机件损坏。

正常的摆动速度，是穿孔工具加速度降落的整个时间和冲击梁向上摆动行程的曲柄轉过 α 角的时间相等。在这种情况下，穿孔工具下降时，在起初阶段落后于冲击梁滑轮，此时鋼絲繩即被松放，在下半个行程中，当滑轮运动

穿孔容积和冲击功的比值

表 1

岩石等级	岩石名称	单位功耗 公斤·米/厘米 ³		
		下 限	上 限	平 均
疏散的	腐植土, 亚粘土, 輕質粘土, 完全高岭土化的火成岩及变質岩	—	6	5
軟 的	粘土, 不坚硬的頁岩及砂質頁岩, 不坚硬的白堊土, 泥灰土, 土化及风化的火成岩及变質岩	6	8.5	7
中等坚硬以下的	致密頁岩, 泥質胶結砂岩, 白堊土, 軟石灰岩, 泥質鉄矿	8.5	12	10
中等坚硬的	鈣質胶結的砂岩, 多裂縫的石灰岩及含粘土的白云岩, 微弱风化的火成岩及变質岩, 鉄矿石	12	17	14
中等坚硬以上的	砂岩, 石灰岩及白云岩, 中硬的火成岩及变質岩, 致密鉄矿石, 不坚硬的石英岩	17	23	19
相当坚硬的	坚硬石灰岩, 白云岩, 菱鉄矿及大理石, 相当坚硬的火成岩及变質岩, 中等坚硬的石英岩	23	31	27
硬 的	坚硬石灰岩及白云岩, 坚硬火成岩及砂質变質岩, 相当坚硬的石英岩	31	43	35
非常坚硬的	非常坚硬的火成岩, 坚硬的石英岩	43	60	50
特别坚硬的	特别坚硬的火成岩, 非常坚硬的石英岩	60	85	70
最坚硬的	最坚硬的火成岩及石英岩	85	120	100

变慢时，而穿孔工具下降速度加快，即利用松放的鋼絲繩，而穿孔工具得以繼續进行自由加速度降落，冲击到工作面，最后，在冲击时，赶上冲击梁滑輪，以便馬上开始向上提升。

冲击梁滑輪向上擺动的時間：

$$t_1 = \frac{60}{n} \cdot \frac{\alpha}{360} = \frac{\alpha}{6n}, \text{ 秒}, \quad (6)$$

穿孔工具加速降落的时间：

$$t_2 = \sqrt{\frac{2h}{a}}, \text{ 秒}, \quad (7)$$

当 t_1 等于 t_2 ，即可求得正常的冲击次数

$$n = \frac{\alpha}{6t_1} = \frac{\alpha}{6\sqrt{\frac{2h}{a}}} = 0.118\alpha \sqrt{\frac{a}{h}}, \text{ 分}^{-1}。$$

根据經驗，一般 $\alpha = 170-175^\circ$ 和 $a = 5.5-6.2 \text{ 米/秒}^2$ 。

$$n \approx \frac{50}{\sqrt{h}}, \text{ 分}^{-1} \quad (8)$$

穿孔工具的加速度降落，是在部分充滿的泥漿的孔中进行，根据阿基米德定律，穿孔工具要失去部分自重。同时由于穿孔工具的擺动与孔壁产生摩擦阻力，以及冲击泥漿时能量的消耗等等，这样穿孔工具的降落加速度受到影响，小于重力加速度 ($g = 9.81 \text{ 米/秒}^2$)。实际的降落加速度在 $0.5-5 \text{ 米/秒}^2$ 范围内，平均为 5.75 米/秒^2 ，这是依据一般泥漿浓度及泥漿高度为 3 米时的情况而定的。

三、冲击式穿孔机的技术规格

最初穿孔直径	400毫米
最大穿孔深度	200米
每分钟冲击次数	56—58次
穿孔工具提升高度:	
最大	950毫米
最小	450毫米
穿孔机重量 (不計鋼絲繩)	11.57吨
鋼絲繩重量	0.52吨
穿孔工具最大重量	1200公斤
工具滾筒起重能力	1200公斤
泥泵滾筒起重能力	300公斤
大架子起重能力	1200公斤
工具滾筒平均纏繞速度	1.5米/秒
泥泵滾筒平均纏繞速度	3米/秒
主軸轉速	330轉/分
穿孔工具鋼絲繩直徑	19毫米
泥泵鋼絲繩直徑	13毫米
工具滾筒鋼絲繩纏繞容量	250米
泥泵滾筒鋼絲繩纏繞容量	250米
穿孔机在工作状态下的外形尺寸:	
长	5.7米
寬	2.62米
高	12 10米
穿孔机在运搬状态下的外形尺寸:	
长	11.55米
寬	2.62米
高	400米
穿孔机行走速度	900米/小时
穿孔机被拖曳速度	可达5000米/小时