



煤矿技术操作丛书

立井砌壁

中国工业出版社

煤矿技术操作丛书

立井砌壁

李国华 陈明华 王金福 编写

刘允秀 审校

中国工业出版社

270667

煤矿技术操作丛书

立井掘壁

李国华 陈明华 王金福 编写

刘允秀 审校

煤炭工业部书刊编辑室编辑(北京和平门外煤炭工业出版社大楼)

中国工业出版社出版(北京东黄城根路10号)

北京图书刊印业营业登记证出字第110号

中国工业出版社第一印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

开本 $787 \times 1092^{1/32}$ ·印张 $2^{1/16}$ ·字数27,000

1965年9月北京第一版·1965年9月北京第一次印刷

印数0001—2,640·定价(科二)0.17元

统一书号: 15165·4099(煤炭-300)

出版《煤矿技术操作丛书》的主要目的是系統总结我国解放以来，全国煤矿职工在生产实践中創造的先进技术操作經驗，以便在全国煤矿推广，提高职工的技术操作水平，适应煤炭工业生产建設发展的需要。全书按工序分冊編写，每冊是一个独立而完整的专题，以便不同工种按需要選擇学习，也便于各地煤矿配套成龙地推广。內容具体实用，文字力求簡明、通俗，适合工人和基层干部閱讀。

目 录

引 言	1
第一节 井壁的种类	2
第二节 砌壁的主要材料	4
一、木材	4
二、砖	4
三、料石	5
四、配制混凝土的材料	6
五、钢材	8
六、半制成品材料	8
第三节 砌壁的机械和工具	10
一、砌井吊盘	10
二、下料装置	12
三、混凝土搅拌机	15
四、震动物	18
五、砌壁工具	19
第四节 砌壁的操作技术	21
一、砌壁的测量工作	21
二、壁座(壁圈)的施工	23
三、长段井壁施工	30
四、短段井壁施工	33
五、砖、料石或预制块井壁的砌筑方法	35

六、混凝土或鋼筋混凝土井壁的砌筑方法·····	39
七、預留梁窩的施工·····	46
八、接茬·····	49
第五节 特殊施工方法的井壁砌筑·····	52
一、吊挂井壁法的井壁砌筑·····	52
二、冻结法的井壁砌筑·····	54
三、馬头門的砌筑·····	56
第六节 砌壁防水·····	59

引 言

立井砌壁是井筒施工中的一道重要工序，它的特点是：工序多，操作复杂，质量要求严格。因此，改进砌壁操作方法，提高砌壁技术水平，是保证工程质量，加快建井速度的重要措施。

为了确保砌壁质量和安全施工，井筒砌壁工必须做到：第一，要熟悉作业环境和井壁类型，善于选择材料和设备工具；第二，要熟练地掌握在一般和特殊条件下砌筑井壁的操作方法；第三，要严格执行工程质量标准，因地制宜地采取有效的安全措施。

这本书就是按照上述几个方面的要求，根据各建井单位的先进经验编写的。

第一节 井 壁 的 种 类

立井井筒的断面有圆形的、多角形的、正方形的和长方形的。目前新建矿井多采用圆形的井筒断面，虽然圆形断面的利用率较低，但是它具有施工方便、抵抗矿山岩石压力的能力强和服务时间长等优点，所以，大多数井筒都设计成这种断面。在服务时间短、浅部开采的小型矿井里，还有采用多角形或方形井筒断面的。

圆形井筒可以采用砖、料石、预制块、混凝土和钢筋混凝土来做砌筑井壁的材料；方形或多角形井筒，多采用木材来做井壁。

砖井壁 采用普通砖做井壁的材料，已有很长的历史。在一些服务时间较短的、矿山压力不大的或直径较小的井筒里，可以采用砖井壁。

砌井用砖分为粘土砖和缸砖两种。缸砖比粘土砖强度高、吸水率低，不容易受水浸蚀和风化。

采用砖来砌筑井壁，在搬运和砌壁时很方便，但是由于砖的体积小，砌体灰缝增加，在淋帮水较大的井筒里容易造成砂浆的大量流失，影响工程质

量。

料石井壁 是我国近年来建井中广泛应用的一种井壁。料石就是坚硬的石块经过加工制成的。这种材料来源丰富，可以就地取材，因此，可以降低材料造价。

料石比普通磚的抗压强度高，是一种很好的砌井材料。料石可以根据工程的需要加工成长方体或扇形体。

预制块井壁 预制块分为混凝土的和磚的两种。采用预制块砌筑井壁，可以提高工作效率，又能很好地掌握井壁的规格。由于预制块需要在地面进行专门的加工，所以造价较高。

一般采用的预制块大小，都是根据井筒直径和井壁的厚度来确定的。混凝土的预制块每块的重量不能超过60公斤，这样便于人工操作。磚预制块多是采用6块、9块或12块磚和水泥砂浆组成的。预制块可以做成长方形或扇面形。

混凝土井壁 是用水泥、砂子、石子和水，按一定比例搅拌混合后的凝固体做成的井壁。也叫做素混凝土井壁。这种井壁，具有很好的抗压性能，又具有整体抵抗矿山岩石压力的能力；对于抗剪切和抗拉能力差些。它能隔绝水，也能按规定要求保

持井筒規格。混凝土井壁比磚、料石或預制塊井壁的施工技術要求嚴格，而且造價也較高。

鋼筋混凝土井壁 就是在素混凝土里加上鋼筋來砌築的井壁。這種井壁除了保持了素混凝土井壁的優點以外，還克服了素混凝土井壁的主要缺點：由於鋼筋在混凝土里結成一個整體，所以這種井壁的抗剪切和抗拉能力就很強了。這種井壁可以用在從上向下施工的吊掛井壁法和凍結掘井法。此外，它和素混凝土井壁一樣，可以用在其他的特殊方法掘井中。

第二節 砌壁的主要材料

一、木 材

主要用來架設工作台、製造礮胎、模板和支設模板的撐木。砌壁中，應當使用沒有腐朽、蛀孔、岔節和劈裂的木材。一般都是採用紅松、白松或馬尾松等材種。

二、磚

對缸磚和粘土磚都要求具有吸水性小、抗浸蝕

和抗风化性能较强，并且要有一定的抗压强度，符合设计要求的規定。用在井壁上的磚，应当是各面平整、火色均一，敲打时声音清脆，沒有变形和裂紋、缺角。粘土磚的抗压强度，每平方厘米不得小于100公斤；缸磚的抗压强度，每平方厘米不得小于200公斤。粘土磚的吸水率要在10%以內，缸磚的吸水率不能超过6%。磚的規格一般为 $230 \times 115 \times 65$ 毫米和 $240 \times 115 \times 60$ 毫米。每块的重量为2.0和3.5公斤。

三、料 石

砌筑井壁的料石，多采用石灰岩和硬砂岩等坚硬岩石加工制成。这些岩石的特点是致密、坚硬和不容易风化。料石的抗压强度一般都在300~800公斤/平方厘米。实际使用时，只要不小于300公斤就可以。每块料石的重量根据人工操作的特点，一般不超过40公斤。

料石可以加工成五面光或一面光。加工成五面光的料石叫精料石，加工成一面光的料石叫荒料石。不論是精料石，还是荒料石，都要求加工成大小一致，規格統一，加工面基本平整，沒有裂紋和缺角。形状大致成六方体，高度为150~180毫米，长度为200~300毫米，寬度根据井壁的厚度来确定。

四、配制混凝土的材料

水泥 它在混凝土和砂浆里起胶結砂子、石子的作用。砌筑井壁所用的水泥，要求稳定性强，标号（水泥和水凝結后的强度）较高，耐浸蝕和抗水性能强的品种，一般采用普通硅酸盐水泥和頁岩水泥。并且为适合井壁的设计要求选用400号和500号的水泥。

水泥受潮或受压以后，容易凝固結块和降低标号。这种变质的水泥，不能再用到原设计的工程中。因此，必須妥加保管，不使它受潮或受压。施工时应当随到貨随着就使用，一般不要超过三个月（从出厂日期算起），堆存时，不要堆放过多、过高，以防止水泥的結块和变质。

砂子 是配制混凝土和砂浆的材料。它在混凝土中可以充填石子顆粒之間的空隙，使混合物凝結以后，紧密地固結在一起。砌筑井壁采用的砂子有河砂和山砂。山砂顆粒尖銳，稜角多，强度比河砂大，但是山砂含泥土和杂质較多。在施工时采用那一种砂子，要看产地和供应条件来决定。

井壁混凝土所用的砂子的顆粒，按直徑來說，一般在0.15~5毫米之間。习惯上常把砂子按直徑大

小分为粗砂、中砂和細砂。在配制砂浆和混凝土时，采用同样的配合比。在同样的操作和养护条件下，用粗砂制成的砂浆或混凝土，比用細砂的强度高。采用粗砂便于操作，便于攪拌，也就是通常說的和易性好。用粗砂配制的混凝土，在有淋帮水的井筒中，容易被水冲散，使灰(水泥)水分离，所以这时应选择細砂来制造砂浆或混凝土。

石子 是混凝土的骨干成份，也叫做混凝土的骨料。石子有卵石和碎石：卵石是天然的产品，表面光滑、顆粒不同的河卵石經過篩选分級就可以做骨料；碎石是把大块的石灰岩(青石)或硬砂岩等經過人工破碎或机械破碎、篩选分級而成的。两种石子比較起来，碎石棱角多、表面粗糙，容易和水泥、砂子胶結在一起，比卵石好。但成本較高。施工时采用那一种石子，也要看材料的来源和供应条件来决定。

在配制混凝土时，石子的顆粒大小和掺合的比例，对混凝土的强度有很大影响。石子顆粒为5~40毫米。习惯上，按能通过的篩孔直徑，把石子分为粗石子和細石子两种。

石子在使用时，要清洗干淨，不含树枝、草莖、泥土和油污等杂质。因为用有杂质的石子制成的混凝土容易降低强度。

水是配制砂浆和混凝土时必需的东西，可以使水泥起变化而具有胶结砂石的作用。所用的水必须是不含任何杂质的干净水，使用前最好取水样来化验一下它的特性，不能采用强酸或强碱的水来拌合水泥。

五、鋼 材

目前主要是在采用钢筋混凝土井壁中使用鋼筋。部分矿井采用金属模板时也需要鋼材。鋼筋就是普通的三号圓鋼和螺紋鋼，根据使用地点不同，一般采用直徑为6、9、12、16、20和22毫米的鋼筋。井壁使用的鋼筋都是事先在地面加工的，使用前要經過强度試驗，要求符合設計的規定。

用做金属模板的鋼材，主要是鋼板、槽鋼和角鋼等，鋼板的厚度一般在3毫米以上。

六、半制成品材料

半制成品材料包括預制块、砂浆和混凝土的混合物。这些东西都是由原材料加工以后才能砌筑到井壁上。

預制块 分为磚預制块和混凝土預制块；磚預制块的强度为 80~110 号；混凝土預制块为 150 号

以上。預制块都是在地面上加工厂制造的，规格和质量都能做到一致，砌筑井壁时和采用料石一样，直接砌到井壁上。

砂浆 是水泥、砂子和水按比例配合后由人工或机械拌合制成的。在磚、料石或預制块井壁中，使用砂浆来胶結砌块。砌块由于砌浆的胶結形成一个整体。砂浆的配合比例，一般是以重量来计算，多为1:1.5或1:2，井筒施工采用的砂浆标号为80~110号，最低不能小于75号。砂浆的标号要和砌块的强度相配合。

混凝土 是按照一定的配合比把水泥、砂子、石子和水经过人工或机械进行拌合后，凝固和硬化而成的。

混凝土的配合分为体积比和重量比两种。体积比实际上是根据各种参加配合的材料重量换算成体积的比例关系。这种配合比例方法，在施工中简单易行，便于直接操作人員掌握。但是不大精确。比較精确的，还是重量比。混凝土的各种配合比例，直接影响着凝固硬化后的混凝土标号。一般在地质条件不太好的，压力較大的岩层或在需要承載重量較大的壁座处，配合比是1(水泥):2(砂子):3(石子)，这种比例水泥用量較大。在較稳定的、压力不大的地质

条件下，可以采用1:2:4或1:3:6等配合比。混合物中用水量是按水和水泥的比例关系来计算的。通常把这种关系叫做“水灰比”。在淋水很小或没有淋水的井筒施工中，采用人工捣固混凝土时，每袋水泥的用水量，可以加入30~35公斤。在机械捣固混凝土时，可以适当减少用水量。

不管采用那一种配合比，都必须做混凝土的试块，经过抗压试验，确定它的强度后，才能使用。混凝土试块的强度必须相等于或者大于井壁的设计强度。小于设计井壁强度的混凝土不能使用。

第三节 砌壁的机械和工具

一、砌井吊盘

砌筑井壁时采用的吊盘，有双层吊盘和单层吊盘两种。双层吊盘的下层盘做为砌壁的工作盘，上层盘做为保护盘(图1)。单层吊盘做砌壁工作盘时，在砌壁工作面上方还必须设保护盘。保护盘的作用，就是防止井筒掉下来的东西砸伤工作人员。

吊盘是用20~24号槽钢做骨架圈，用16~20号

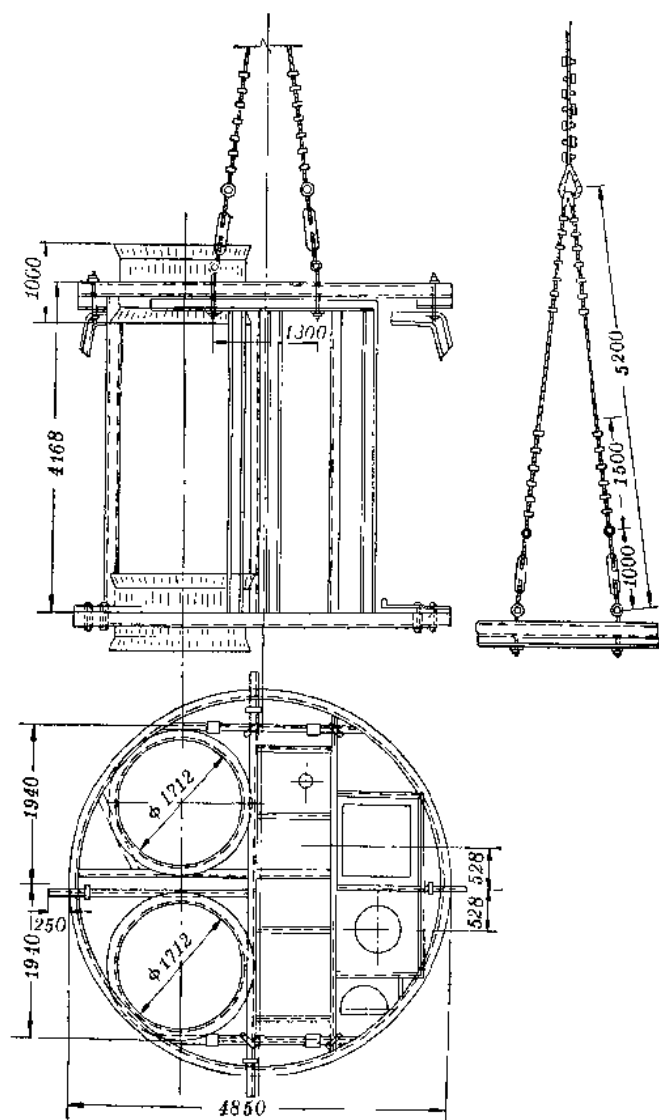


图 1 双层吊盘