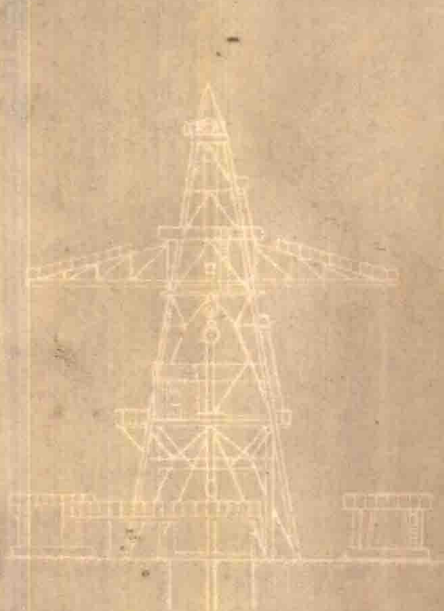


全苏矿井建筑组织和机械化科学研究院编著



矿井建设科学研究论文选

第一集



煤炭工业出版社

矿井建設科学研究論文选

(第一集)

全苏矿井建筑組織和机械化科学研究院編著

沈季良 楊英振譯



煤炭工业出版社

內 要

本書總結了全苏矿井建筑組織和机械化学研究院在1954年以前所进行的矿井建筑科学研究工作的重要成果，其中包括在豎井掘进中利用永久装备懸挂施工设备的施工組織，用冲击式风鑽打眼的研究，設計制造深井筒用通风机的技术条件，矿井建筑用的快硬混凝土等論文十三篇，內容涉及矿井建筑的各个方面；一部分論文对我国目前矿井建筑有实用的意义，一部分論文給我們指出了研究的途径。

本書可供从事建井工作的科学研究人員、設計施工人員及矿院师生参考。

ВНИИМП

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ШАХТНОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ

Углетехиздат Москва 1955

根据苏联國立煤礦技術書籍出版社1955年版譯

748

礦井建設科学研究論文选

(第一集)

沈季良 楊英振譯

*

煤炭工业出版社出版(社址：北京东長安街煤炭工業部)

北京市書刊出版業營業許可証出字第084号

煤炭工業出版社印刷厂排印 新華書店發行

*

開本850×1168公厘 $\frac{1}{32}$ 印張9 $\frac{3}{8}$ 字數215,000

1958年9月北京第1版 1958年9月北京第1次印刷

統一書号：103·475 印數：0,001—4,000册 定價：1.75元

在豎井掘進中，利用永久裝備懸掛施工設備的

施工組織.....	尔·阿·彼得洛夫(3)
鑽大直径炮眼用风鑽的选择.....	勒·伊·什拉依曼(17)
用冲击式风鑽打眼的研究.....	伊·耶·捷齐斯托夫(28)

設計制造深井筒用通风机的

技术条件.....	納·普·雅庫申(90)
用鑽井机鑽豎井的实驗报告.....	阿·脫·尼科拉因戈 格·斯·法莫別尔格(111)

在頓巴斯各矿使用新型

支架的經驗..... 勒·雅·赫麦尔尼茨基
 普·斯·伊万諾夫(149)

在頓巴斯“別洛列欽斯卡亞”矿使用鋼筋混凝土丘案筒

井壁的經驗……………耶·勒·什紹夫
克·姆·丘 林(168)

矿井建筑用的快硬混凝土…… 斯·阿·别尔恩什捷因(209)

采用电气熔固流砂法掘进

矿山巷道.....烏·格·邦达林科
德·斯·斯洛博德金(245)
阿·普·平斯克爾

火鑽打眼凿岩法..... 格·恩·多罗申科(262)

装配式掘进井架的悬吊式卸矸台… 耶·恩·维纳尔斯基 (272)

悬挂掘进吊盘用的新型结构·····	莫·弗·維奇先科 格·斯·米罗諾夫 (279)
用于測量綫弦传送器中綫弦振盪 頻率的仪器·····	勃·恩·謝多夫 (290)

在豎井掘進中，利用永久裝備懸挂 施工設備的施工組織

工程師 爾·阿·彼得洛夫

在一般地質條件下，豎井掘進是用一些懸挂在鋼絲繩上的掘進設備來進行的。這種方法的特點，在於需要大量的掘進絞車及鋼絲繩。很多絞車布置在井筒的周圍，使場地擁擠不堪（圖1）。這就給井口附近永久房屋的建築帶來了很大的困難。

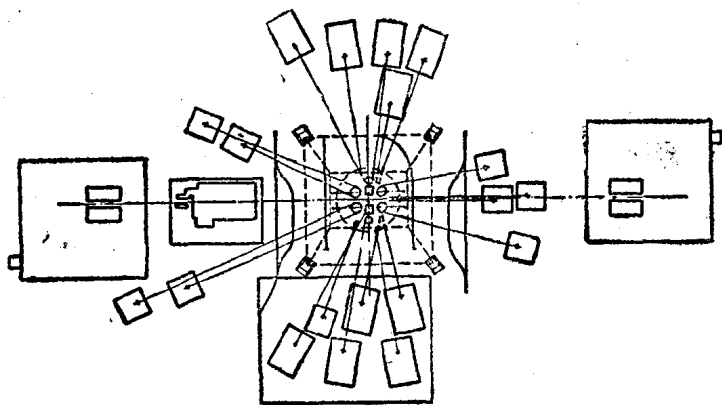


圖1 利用鋼絲繩懸挂施工設備來掘進井筒時的地面絞車布置

由於井筒里的鋼絲繩上懸挂着很多設備，在井筒掘進過程中，看管這些設備，就有一定的困難。特別是各種管道，懸挂在鋼絲繩上，往往離開了它們的垂直位置，使掘進工作的正常進行，受到阻礙。

另外，在实际工作中常会遇到掘1000公尺深的井筒的情况，这就需要提升能力非常大的絞車。例如：懸挂重50吨以上的通风筒，就需要提升能力至少为30—35吨的絞車。在这样深的井筒里，以鋼絲繩作穩繩來進行掘進提升工作也是相当困难

的。因为在深井里采用現行的方法来拉紧穩繩是不可能的。穩繩不紧、就会使提升容器剧烈擺动，造成事故。

采用悬挂設備来掘进井筒，需要装备16到18台絞車，需用20到22公里长的鋼絲繩。

其結果使井筒的装备工作，拖延至一年、甚至更长的時間。

全苏矿井建筑組織和机械化科学研究所鑒于現行井筒掘进施工方法的上述缺点，乃研究出一种新的施工方法及工作組織，使井筒装备工作及地面建筑物的施工可与井筒掘进同时进行。新的施工方法沒有上述缺点。

新施工方法的基本原理，在于豎井掘进工作中，利用永久性井架及永久性罐道梁悬挂通风筒、排水管、压风管、注漿管、以及信号電纜、照明電纜、電話綫等。所有这些管綫的延接工作都在井筒里进行。在永久性罐道梁上装置水泵及水箱，作为井筒工作面排水之用。掘进时用临时木罐道，待井筒到底后，再按照設計規定，換装金屬罐道。使用丘賓筒塊（譯者注：一种鋼筋混凝土的弧形砌块）或快硬混凝土自上而下地砌筑井筒的永久支架。用金屬保护筒作井筒的临时支架。

为了使罐道梁的两端在安装时容易插入梁窩，采用两半段組成的罐道梁。

新的施工方法共有两种方案，可以适用于四种不同直径（6, 6.5, 7, 7.5, 公尺直径），及深度在400—800公尺的井筒。

第一方案——适用于用丘賓筒塊或快硬混凝土

砌筑井壁的井筒

此法适用于短段掘进的井筒。用此法时永久性井壁的砌筑是由上而下进行的，与掘进工作面推动的方向一致。井筒里悬

挂着一个双层掘进吊盘和一个当临时井壁用的金屬保护筒。吊盘与金屬保护筒坚固地連在一起，用四根鋼絲繩吊在一台双滚筒的2JII-18型絞車上，其中有两根鋼絲繩是固定在井架上的。吊盘与金屬保护筒随着工作面的推进而降落，每次降落的深度相等于一个循环的工作面进度。井筒里进行工作的情况如图2及3所示。所有从吊盘上砌筑永久井壁，安装罐道梁、延接管子和電纜等工作都是与井筒的掘进工作平行作业的。在安装罐道期間，井筒里所有其他工作，一律暫停。在一个掘进循环中，一面装矸，一面挂砌一圈高度相当于工作面进度的丘宾筒块。每昼夜（每三个循环）掘进3.125公尺井筒后，安装一次罐道梁。在安装罐道梁的小班里及下一小班里延接井筒里的管子。每当井筒掘进6.25公尺，装好两层罐道梁后，也即每經6个循环（两昼夜），就装挂一次罐道。待罐道挂装完毕，整个工作重又进入下一个循环——掘进，安装罐道梁及延接管子，直到井筒又掘深6.25公尺为止。每次掘进和装备12.5公尺的井筒后，把水泵及水箱移动一次，从上面的罐道梁移装到下面的梁上。在移动水泵及水箱的同时，延接電纜。移动水泵和水箱是掘进和装备一段12.5公尺深的井筒之全部工作的最后一道工序。

在采用快硬混凝土砌筑永久井壁的情况下，掘进吊盘上装有金屬模型板。它与吊盘在构造上是一个整体。混凝土筑壁工作与掘进工作同时进行。每次筑壁高度相当于一个循环的工作面进度（一公尺）。采用此种混凝土井壁不設壁基。井壁是依靠混凝土与四周岩帮的附着力来固定在井筒里的。

带着模型板和金屬保护筒的吊盘，随着工作面的推进而降落，每次降落一公尺。

图4和图5为根据第一方案掘进与装备井筒时的施工組織循环图表。

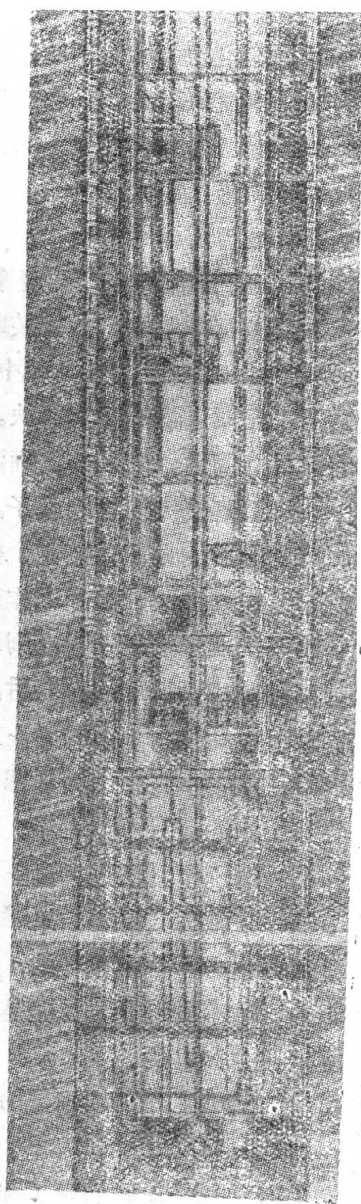


图 2 在永久装备上挂装施工
设备、并用砖筒砌井壁的短
段掘进施工情况

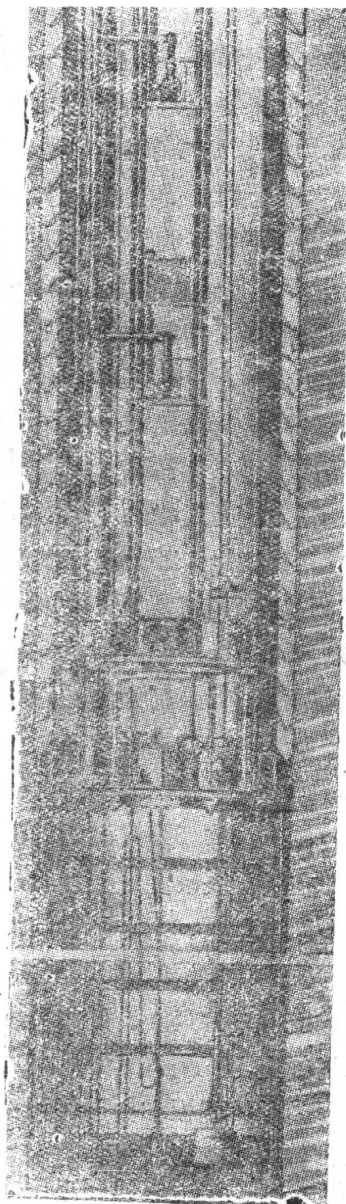


图 3 在永久装备上挂装施工
设备、并用灰硬混凝土筑井壁
的短段掘进施工情况

第二方案——适用于用混凝土块或磚塊砌筑井壁的井筒

采用混凝土块或磚块作井壁，可以按长段推进方式挖进井筒。永久井壁的砌筑方向是由下向上的，与工作面的推进方向相反。井筒里吊一个双层吊盘，它用四根鋼絲繩悬挂在一台双滚筒的2JII-10型絞車上，其中有两根鋼絲繩固定在井架上。吊盘是用来砌筑永久井壁，装备井筒，延接管道和電纜以及在其上面放置BQ-1型抓岩机的小絞車的。此法的特点（图6）在于始終把井筒分为上下两段来进行工作。在下面一段井筒里采用普通的临时支架进行掘进工作，而在上面一段里砌筑永久井壁，安装罐道梁，及延接管道和電纜。掘进和砌壁工作是平行作业的。但在安装罐道梁和延接管子電纜时暂停掘砌。工作是这样組織的：在下段井筒的掘进時間內，把整个上段的井壁砌完。待上段的井壁砌完后，当工作面上停止掘进时，便开始上段井筒的装备工作。首先在6.25公尺高的一节內安装两层罐道梁，然后挂装长6.25公尺的罐道。在进行这些工作的同时，进行延接管道。因为每段井壁高12.5公尺，所以上述的安装罐道梁，挂装罐道及延接管子的工作必須循环两次，方能完成12.5公尺井筒的装备工作。在每段井筒的装备工作完毕后，把水泵、水箱从上面罐道梁移至相距12.5公尺的下面梁上。与此同时，进行電纜的延接工作。掘砌和装备一段12.5公尺高的井筒的工作至此完成一个循环。

图7是第二方案的施工組織循环图表。

掘進工作組織

掘岩。掘岩的劳动組織，以小班循环为基础。采用1.2—1.5公尺深大直径炮眼（适用于直径45公厘的藥卷）。打眼用

×) 本班有三人掛裝管子掘进的月进度以28个工作日計算为 $\frac{25 \times 28}{10.33} = 68M$

图 4 掘进直径为7公尺之井筒段高25公尺，以丘宾筒为井壁并施二道截循环图案

工 序	計算單位	每段工作量	每班工作量	工作面上的人數	每段的工作班數	晝 夜														
						班 次														
											1	2	3	4	5					
						1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
打眼、裝藥及放炮	M	600	50	16	12															
裝 矸	M ³	720	60	16	12															
灌注混凝土	M ³	178	44.9	4	12															
混凝土澆固期間	-	-	-	-	-															
安裝鐵道梁	層	4	1	6	4															
掛裝通風筒 (L=3.125M)	節	4	1		4															
掛裝鐵道	M	12.5	6.25	10	2															
掛裝排水管 (L=3.125M)	節	8	2	10-5	4															
掛裝壓風管 (L=3.125M)	節	8	2	5	4															
掛裝注漿管 (L=3.125M)	節	8	2	5	4															
移裝水泵和水箱, 延接電纜	次數	1		10	1															

掘進的月進度以28个工作日計算為 $\frac{12.5 \times 28}{5} = 70 M$

圖 5 掘進直徑為7公尺之井筒段高12.5公尺以混凝土作井壁的施工組織循環圖表

OM-506 型鑽機。炸藥採用 83% 耐凍黃色炸藥。出矸用 BЧ-1 型抓岩機。

丘賓筒的砌筑。全蘇礦井建築組織和機械化科學研究院設計的鋼筋混凝土丘賓筒是用特制的吊掛設備降落到井筒里的。在吊盤的下層將丘賓筒轉掛到小風動吊車的鋼絲繩上，然後再送到它的安裝地點。用兩台風動吊車由上向下掛裝丘賓筒，與井筒工作面上的工作同時進行（見圖 2）。每小班掛裝一圈丘賓筒。每節井筒砌筑六圈丘賓筒後，用快硬水泥沙漿在壁後進行充填。採用安裝在金屬保護筒上部基座里的千斤頂及金屬扇形板把丘賓筒塊的間縫頂嚴。

混凝土井壁的澆筑。為了可能自上而下，不設壁基來進行混凝土的澆筑，採用能在其澆筑後三小時有 20 公斤/平方公分強度的快硬混凝土。混凝土用底卸式吊桶送到井筒里，卸入安裝在掘進吊盤上層的接受倉里，再從接受倉裝入吊斗。由吊斗把混凝土輸送到井筒周圍的模型板後的澆筑地點（見圖 3）。為了使混凝土對稱地着力於模型板上，用兩個吊斗同時工作。模型板後的混凝土用振動器搗固。此振動器的機械傳動裝置設在模型板的下部。灌注混凝土時在井壁上留出梁窩，為此模型板上設有專門裝置。一個小班澆筑一公尺井筒。完成了一個掘岩及筑壁循環後，就將模型板連同吊盤及金屬保護筒下放一段新的掘進深度，停放在新的工作地點。

混凝土塊井壁的砌筑（見圖 6）。每段砌筑高度為 12.5 公尺。這個高度既符合保安規程所規定的沒有罐道（40 公尺）時的最大吊桶運動長度，也是罐道梁層間距離（3.125）的四倍。每段永久井壁的砌筑從筑壁基開始。刷大壁基與工作面上的掘岩同時進行。從吊盤的下層灌注壁基混凝土。為此目的，掘進吊盤上設有可伸出的橫梁。在灌混凝土時，此橫梁支在臨時井筒支

架上，成为鋪板及装設模型板的基座。在灌注壁基的过程中掘进吊盘处于悬挂状态。壁基是用快硬混凝土灌筑的。灌筑壁基的各项工作在一个小班的时间内完成。在下一小班里，混凝土已凝固，可拿掉模型板。然后从吊盘的下层使用风动的混凝土块砌筑机开始砌壁。砌壁时留出梁窝。砌壁的各项工作与下段的掘进工作同时结束。

安装井筒里的罐道梁和延接管道。井筒的罐道梁安装方法及管道延接方法随着井筒掘进方案而改变。

在第一方案里（丘宾筒或混凝土井壁），罐道梁的安装工作是在吊盘的上层进行的，与掘进工作及砌筑工作是平行作业的。在安装罐道梁的同时，进行梯子间的建筑（如設計上有梯子间）。罐道梁用特种吊钩降落到井筒里，然后在吊盘上用特制器具接受。梁的层间距离为3.125公尺。

长6.25公尺的罐道是在每次安装完两层罐道梁后陆续挂装的。在安装罐道期间，不进行工

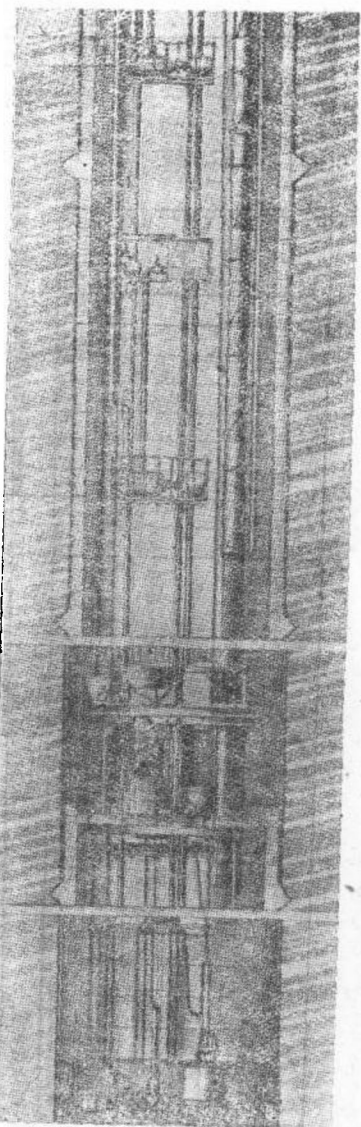


图6 在永久装备上挂装施工设备、并用混凝土块砌井壁的长段掘进施工情况

工 序	計 算 單 位	每 段 工 作 量	每 班 工 作 量	工 上 的 面 人 數	每 工 作 段 的 班 數	重 夜																	
						1						2						3					
						1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
打眼、裝藥及放炮	M	600	50	16	12																		
裝 葑	M ³	606	57	16	12																		
壁基刷大	M ³	6.1	6.1	16	1																		
壁基灌混凝土	M ³	17.8	17.8	7	1																		
砌永久井壁	M	11.5	11.5	7	10																		
安裝罐道梁	層	4	2	10																			
掛裝通風筒 L=3.125M	節	4	2																				
掛裝罐道	M	12.5	5.25	10	4																		
掛裝排水管 L=6.25M	節	4	2	10-5																			
掛裝壓風管 L=6.25M	節	4	2	5																			
掛裝注漿管 L=6.25M	節	4	2	5																			
移裝水泵和水箱，延接電纜	次數	1	—	9	1																		

掘進的月進度以28个工作日計算為 $\frac{125 \times 28}{5.66} \approx 62M$

图 7 掘進直徑為7公尺之井筒、段高12.5公尺、以混凝土塊砌井壁的施工組織循環图表

作面上的工作及筑壁工作。罐道用特种悬挂器挂在提升鋼絲繩上降落到井筒里。挂装时并不摘鉤，就在鋼絲繩上进行。所挂装的罐道，其上端与已安装的罐道連固。下端即悬在掘进吊盘的喇叭口里。在喇叭口里有一夹具，将罐道固定在一定的位 置。此夹具能在吊盘向下移动时讓罐道沿着它滑动。随着吊盘的下降及罐道梁的安装，悬着的罐道最后也就固定在罐道梁上。所采用的这种挂装罐道的方法，可以使吊桶沿着罐道直达吊盘作正常运动。

管道长度規定如下：通风筒 3.125 公尺，排水管、压风管及注浆管也是 3.125 公尺。这些管道用不同的悬挂器挂在提升鋼絲繩上降落到井筒里，再从吊盘的上层用滑車进行延接。

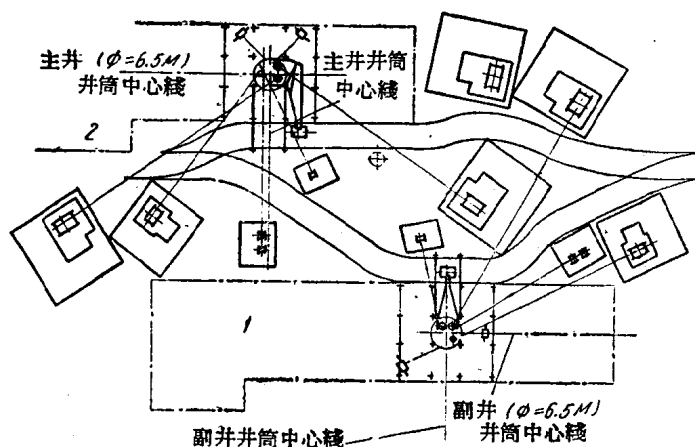
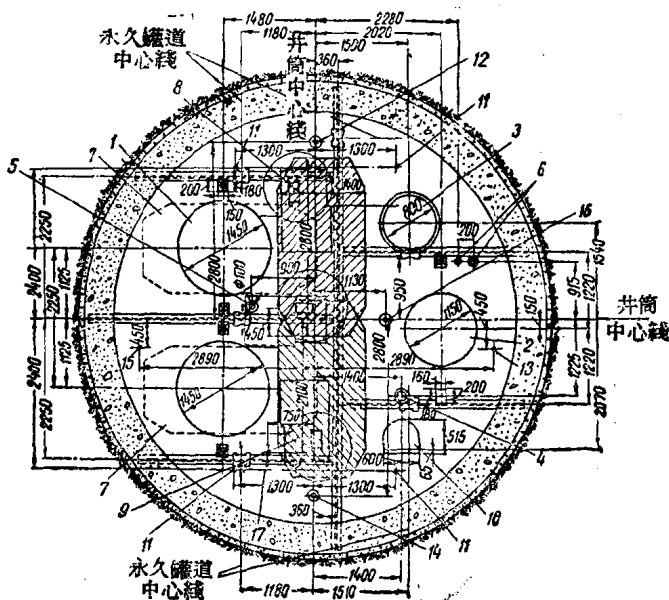


图 8 利用永久装备挂装施工设备来掘进井筒时的地面较車布置图
1—副井井口建筑区；2—主井井口建筑区。

在第二方案里（混凝土块井壁或砖壁），砌完上段的井壁后，井筒的装备及管道的延接工作是在吊盘向下移动时从吊盘上进行的。首先安装两层罐道梁，然后挂装6.25公尺的罐道。用一特制摇台将罐道挂在提升鋼絲繩上，成对地降落到井筒

通风筒长3.125公尺，在安装罐道梁的同时进行延接。排水管、压风管及注浆管长6.25公尺，在挂装罐道时进行延接。



1—杆子吊桶，容积为2立方公尺；2—材料吊桶，容积1立方公尺；3—通风筒；4—压风管（临时的）；5—排水管（临时的）；6—注浆管；7—KCM-30×200型水泵在向新的装置地点降落时的位置；8—装置在罐道梁上的KCM-30×200型水泵和水箱；9—U-2型风动绞车；10—急救梯；11—悬挂吊盘的钢丝绳；12和14—降落到工作面的1号和3号钢丝绳；13和15—降落到吊盘上层的2号和4号钢丝绳；16—降落到工作面的5号中心钢丝绳；17—放炮电缆。