

苏联科学技术代表会议论文集

竖井的快速开凿

苏联 雅·伏·布罗夫曼 主编
斯·斯·美里克塞托夫

煤炭工业出版社

豎井的快速開鑿

蘇聯科學技術代表會議論文集

蘇聯 雅·伏·布羅夫曼 斯·斯·美里克塞托夫主編

郝乃毓譯

煤炭工業出版社

內 容 提 要

本書是根据1954年4月苏联矿井井筒掘进科学技术代表會議的材料編成的論文集。

論文与报告的内容包括以下几个方面：矿井井筒快速开鑿的組織；打眼放炮工作；制造新的鑿井設備等。

本書是給广大煤矿工作者介绍苏联矿井建設与設計，鑿井設備的制造与設計，以及总结有关上述各方面的新成就。

ОРГАНИЗАЦИЯ СКОРОСТНОЙ ПРОХОДКИ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТЕПОВ ШАХТ В ДОНБАССЕ

ТРУДЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

苏联 ИИЖ. Я. В. БРОВМАН ИИЖ. С. С. МЕЛИКСЕТОВ編

根据苏联国立煤矿技术書籍出版社(УГЛЕТЕХИЗДАТ)

1955年莫斯科第1版譯

565

鑿井的快速开鑿

苏联科学技术代表會議論文集

郝乃鏡譯

•

煤炭工業出版社出版(地址：北京長安路煤炭工業出版社)

北京市書籍出版業會聯席可証出字第084号

北京市印刷一厂排印 新华書店發行

•

开本85×116.8公分1/32 * 印張10 1/4 * 插頁16 * 字數209,000

1957年7月北京第1版

1957年7月北京第1次印刷

統一書号：15035·332 印数：0,001—1,450册 定价：(11)2 70元

目 录

导言	工程师 П. А. 罗劍柯(3)
斯大林省豎井井筒快速掘进經驗总结	.....
.....	工程师 С. В. 郭魯包夫(5)
改善用打眼放炮方法开鑿豎井井筒技术的途徑	.....
.....	教授 Я. И. 巴尔巴強(49)
鑿井設備合理配备的基本原則	.....
.....	工程师 Я. В. 布罗夫曼(83)
鑿井新設備設計中的基本方向	.....
.....	技术科学碩士 Д. И. 瑪里奧瓦諾夫(107)
掘进用小絞車及水泵設計中的主要方向	.....
.....	技术科学碩士 Н. А. 馬列維奇(132)
豎井井筒月进 200 公尺的掘进組織	.....
.....	技术科学碩士 Н. Н. 杜宾宁(144)
將鑿井設備吊掛在永久罐道上的豎井井筒开鑿工作	.....
組織	.....
.....	工程师 Р. А. 彼得罗夫(150)
掘进用非旋轉鋼絲繩	.....
.....	技术科学碩士 С. Г. 謝尔盖也夫(163)
制造非旋轉鋼絲繩的工艺过程	.....
.....	工程师 Б. Д. 浩赫里亞柯夫(175)
开鑿井筒时使用非旋轉鋼絲繩的經驗	.....
.....	工程师 П. С. 索柯罗夫(182)
开鑿井筒用的防火花型電話通訊	.....
.....	技术科学碩士 Г. П. 沙維里也夫(185)

井巷特殊开鑿法的改进.....	
.....技术科学博士 Г. И. 瑪尼柯夫斯基 (193)	
論矿井井筒的混凝土磚井壁.....	
.....工程师 А. Л. 瑪特柯夫斯基 (225)	
开鑿豎井井筒的电气爆破問題.....	
.....技术科学碩士 П. Я. 塔拉諾夫 (234)	
开鑿豎井井筒时甘油炸藥的拒爆.....	
..... 工程师 С. М. 別連基 (245)	
“伊格那其耶夫斯卡亞”矿罐籠井筒月进 140.1 公尺	
掘进經驗.....	工程师 И. С. 斯托耶夫 (266)
“布瓊諾夫斯卡亞-东”矿通風井筒月进 150 公尺掘	
进經驗.....	工程师 Ю. З. 札斯拉夫斯基 (272)
克里涅罗日斯基矿区矿井井筒快速掘进.....	
.....	工程师 Ф. Г. 別列斯拉維茨 (278)
豎井井筒月进 202.1 公尺掘进經驗.....	
.....	工程师 А. Л. 瑪特柯夫斯基 (292)
矿井井筒掘进科学-技术代表會議的決議.....	
.....	(309)

导 言

工程师 П. А. 罗剑柯

苏联的煤炭工业是重工业中最重要的部门之一，它对整个国民经济都有着很大的影响。由于党和政府的不断重视与关怀，苏联的煤炭工业在几个五年计划的年代中经历了其它各国煤矿的历史上所未曾有过的發展道路。

社会主义煤炭工业的成就与矿井的大规模建设有着不可分割的联系，这就保证了煤炭产量的高速度上升。1953年全国煤产量达到了1940年产量的两倍，与革命前1913年的水平相比几乎是12倍。

矿井施工过程的分析表明，佔矿井总成本达8—12%的竖井井筒的开鑿工程，在时间上佔总施工时间的40—60%。

为了縮短矿井的施工时间，首先必須縮短井筒的掘进时间。

斯大林建井管理局的工程技术人员先进集体与工人革新家及研究所科学工作者紧密合作，掌握了新的机械，改善了工作組織，更充分地發揮了机械与设备的效能，在1953年获得了卓越的成就。他們以月进35公尺以上的快速掘进方法掘进了2270公尺井筒，或者说掘进了全年总鑿井量的30%。在1951年以这种速度总共只掘进了35公尺，或者说只佔全部工程量的1%。

在“維特卡-格魯包卡亞”矿，在窩罗布耶夫与托卡列夫兩工程师领导下的皮立平柯掘进队，在1953年3月一月內掘进了75.2公尺成井。由于改善了井筒掘进的技术操作过程与循环圖表，这个集体在六月份获得了更大的成就：一个月共掘进

了86.1公尺成井。

这个建井工程处于1953年10月在“伊格那其耶夫斯卡亞”矿2号罐籠井筒达到了75.8公尺成井的掘进速度。

邱尔克揚与札斯拉夫斯基兩工程师与沙罗瓦托夫领导的掘进队在1953年推行了較完善的掘进工作組織方法并改善了技术操作过程，因此，在掘进“蔡金諾-格魯包卡亞”矿的井筒时，达到了月进100.7公尺成井的掘进速度。那时，一个掘进工每班的劳动效率达到了5.02公分成井。

由于建井工作人員在加速豎井井筒掘进速度方面所作的努力，斯大林省井筒掘进的平均速度在1953年比1948年几乎增長了一倍。

窩罗布耶夫与斯托耶夫兩工程师和塞罗夫所领导的掘进队共同研究了“維特卡-格魯包卡亞”及“蔡金諾-格魯包卡亞”兩矿豎井井筒的掘进經驗后，在1954年3月創造了全苏新纪录：在“伊格那其耶夫斯卡亞”矿一个月掘进了120.6公尺成井。

全苏矿业科学技术协会斯大林省分会与斯大林建井管理局共同于1954年4月13—15日在斯大林諾城召开了矿井井筒掘进科学技术代表會議。

代表會議的任务如下：

1)研究与总结斯大林省的建井人員所积累的矿井井筒快速掘进經驗；

2)向建井人員介紹先进掘进經驗，并确定推广先进經驗的方法；

3)确定以改善工作組織及掘进技术的方法进一步大力提高井筒掘进速度的途徑。

代表112个單位的566名代表参加了代表會議的工作。在代表會議的代表中有頓巴斯，庫茲巴斯，莫斯科近郊，卡拉干

达与基澤尔等煤田的代表；有克里渥罗日斯克矿区，烏拉尔矿区，有色金屬与地下鉄路建設方面的代表；有苏联科学院，烏克蘭科学院，莫斯科、列宁格勒、斯維尔德洛夫斯克、德聶泊尔彼得洛夫斯克及克里渥罗日斯克等矿业学院，基輔，新切尔卡斯与格魯吉亞等綜合工業学院及頓巴斯工業学院等科学工作者；还有从事于研究矿井建設等問題的科学研究与設計部門的科学工作者。

代表會議的这些論文，对研究与推广井筒快速掘进先进經驗，对發掘与利用可能的潛力及縮短建井時間应能有所促进。

代表會議结束后，在准备付印本論文集时，“伊格那其耶夫斯卡亞”矿罐籠井筒于1954年8月份掘进了140.1公尺；1954年9月“布瓊諾夫斯卡亞-东”矿通風井筒掘进了150公尺；1955年3月，卡里宁5/6号矿通風井掘进了202.1公尺成井。本論文集中也編入了介紹上述各井掘进工作組織的文章。

斯大林省豎井井筒快速掘进經驗总结

工程师 C. B. 郭魯包夫

战后几年来，在采用新技术与实现較合理的工作組織方法的基础上，矿井建設事業在技术上有巨大的进步。

苏維埃的矿井建設人員，巧妙地运用着新的技术与生产的可能性，正在不断地提高矿井巷道的掘进速度，从而保证了縮短矿井建設的时间。

为了判明斯大林省矿井建設事業的發展情况，只說明一点就够了：从1951年到1953年这个期間內，斯大林建井管理局所建成的矿井比战前多兩倍，而正在建設着的矿井的总能力也

比那个时期大三倍。

順利地完成这么多的工程量，在很大的程度上要依赖于在不断地提高劳动生产率的同时，縮短矿井建設的时间。同时，大家都知道，矿井建設时间的長短主要是取决于佔整个建井时间 40—60 % 的豎井井筒掘进时间的長短，这是因为井筒掘进工程特别复杂的緣故。

为了縮短煤矿矿井的施工时间，首先必須縮短豎井井筒掘进的时间，即提高井筒的平均掘进速度。对頓巴斯，特別对斯大林省來說，这一点是有着特別重要的意义。

在战前，如果掘进深度超过500公尺的井筒只能算是个别情况的話，那么根据第五个五年計劃的規定，斯大林建井管理局必須完成 42 个深度超过 500 公尺 以上的井筒的掘进。所掘进的深度在 500 公尺以上的井筒的数量在 1951 年为 6 个，1952 年为 12 个，1953 年为 18 个，1954 年为 24 个。

随着新矿井的建設工程量的增長，豎井井筒的掘进工程量也急剧地上升。例如，斯大林建井管理局在 1951 年共掘进井筒 3558 公尺，1952 年为 4613 公尺，1953 年为 7625 公尺，1954 年就为 9479 公尺。应当指出，在 1953 年，管理局全局共掘进了煤炭工業中建井人員所掘进的井筒全量的 47 %。

斯大林建井管理局全局在 1953 年井筒掘进的平均速度超

表 1

年	全頓巴斯与罗斯托夫省	斯大林建井管理局全局
1951	17.1	18.4
1952	15.9	17.6
1953	17.7	23.0

过了 1940 年全頓巴斯的平均速度一倍以上。

頓巴斯与斯大林建井管理局井筒掘进月平均速度列于表 1。

在第五个五年计划内，斯大林建井管理局对快速掘进的組織工作給予了極大的重視，快速掘进逐年發展情况的資料列于表 2。

表 2

年	以月进 35 公尺或 35 公尺以上 速度掘进的井筒全深		月进 35 公尺或 35 公尺以上的 井筒快速掘进的 工作面一月数	月平均速度， 公尺
	掘 进，公尺	佔全年掘进井筒 全深的百分比		
1951	35.2	1.0	1	35.2
1952	338.0	7.0	8	42.2
1953	2274.0	29.8	47	48.4

从表 2 的資料中可以看出，1953 年將近 30% 的井筒最低都是用每月 35 公尺的速度掘进的，而每月的平均速度是 48.4 公尺。

1953 年以超过規定的定額标准的速度——每月 22 公尺——掘进了 4050 公尺，或者，佔掘进井筒的 53.1%。

竖井井筒掘进的最高速度是在 1954 年 3 月达到的，在掘进“伊格那其耶夫斯卡亞”矿的箕斗井筒时，掘进了 120.6 公尺成井。

为了与过去几年的成就相比較，我們引証从 1949 年起最高的掘进速度的資料(表 3)。

这时井筒的快速掘进已不是个別的紀錄了。在管理局所屬的許多井筒掘进工地上，在許多个月份內都保持了井筒掘进的高速度，因此，整个井筒的月平均掘进速度曾达到：

“費立克司·柯恩”矿通風井…………… 30.0 公尺

“維特卡-格魯包卡亞”3号罐籠井…………… 33.8公尺
 “維特卡-格魯包卡亞”2号罐籠井…………… 38.3公尺
 “伊格那其耶夫斯卡亞”矿 2号罐籠井…………… 46.9公尺

表 3

矿 井 名 称	年 代	月掘进速度, 公尺
10号副井	1949	42.6
“劳动”5号副井	1950	50.8
“費立克司·柯恩”矿	1951	38.2
“姆什凱托夫斯卡亞-豎井”	1952	62.1
“維特卡-格魯包卡亞”	1953	78.2与86.1
“伊格那其耶夫斯卡亞”		75.8
“蘇金諾-格魯包卡亞”		100.7
“伊格那其耶夫斯卡亞”	1954	120.6

上面所引証的关于豎井井筒所达到的掘进速度的材料說明了曾广泛地运用了快速掘进方法。

本文的目的就是将所积累的經驗加以分析与总结，以便有助于快速掘进經驗的推广以及确定进一步提高豎井井筒开鑿速度的途徑。

井筒快速掘进的組織

在管理局所屬的各快速掘进的工地上都采用了按循环圖表作業的循环工作組織，循环圖表中規定有一晝夜一循环的，一晝夜兩循环的，也有一晝夜三循环的。

1953年按循环圖表掘进的井筒快速掘进工地47个工作面-月中，每晝夜一循环的有21个工作面-月，平均速度为48.3公尺；每晝夜兩循环的有25个工作面-月，平均速度为51.1公尺；每晝夜三循环的有1个工作面-月，速度为86.1公尺。

在 1954 年 3 月份又實現了一個井筒掘進快速工作面—月，該工作面的循環圖表規定每晝夜三循環，速度為 120.6 公尺。

在仔細地研究了全部掘進過程之後，根據在井筒快速掘進工地上所作的許多次測時觀察記錄的結果，改善了井筒的設備與各別施工過程的組織，因此，許多井筒都達到了掘進的高速度。

井筒的概況 用快速方法掘進的井筒的基本資料列於表 4。

表 4

指 標 名 稱	“維特卡-格魯包卡亞”礦 2 號 井 筒	“蔡金諾-格魯包卡亞” 礦箕斗井筒	“伊格那其耶夫斯卡亞” 礦箕斗井筒
淨直徑,公尺	6.5	6.0	8.0
掘進直徑,公尺	7.5	7.0	9.0
淨斷面積,平方公尺	33.2	28.3	50.3
掘進斷面積,平方公尺	44.2	38.5	63.3
設計規定移交前深度,公尺	540	647	822

“維特卡-格魯包卡亞”礦 2 號井筒到 1953 年 3 月 1 日止深度為 206 公尺，到 1953 年 6 月 1 日止，深度為 366 公尺。

“蔡金諾-格魯包卡亞”礦箕斗井筒到 1953 年 9 月 1 日止深度為 279 公尺，“伊格那其耶夫斯卡亞”礦箕斗井筒到 1954 年 3 月 1 日止深度為 116 公尺。

在各井筒掘進期間最大湧水量等於 10—25 立方公尺/小時。岩層為緩傾斜，變化於 7—15° 之間。

井筒的設備 在所有的井筒上都安有裝配式掘進用鐵管井架，高度為 20 公尺，重量為 79 噸，支撐架腳為 15 × 15 公尺，天輪台為 8 × 8 公尺。

“維特卡-格魯包卡亞”矿 2 号井筒上裝有兩台絞車，“蔡金諾-格魯包卡亞”矿与“伊格那其耶夫斯卡亞”矿的箕斗井筒，每个井筒都安有三台絞車，从而就保证了很高的提升能力。

絞車的型号与掘进用吊桶的容积列于表 5。

表 5

矿井与井筒名称	岩石提升 1 号		岩石提升 2 号		材料提升	
	絞車型号	吊桶容积, 立方公尺	絞車型号	吊桶容积, 立方公尺	絞車型号	吊桶容积, 立方公尺
“維特卡-格魯包卡亞” 2 号罐籠井筒	2BM-2500	2.0	—	—	BM-2500	1.5
“蔡金諾-格魯包卡亞” 箕斗井筒	2BM-3000	1.5	BM-2500	1.5	БЛ-1600	1.0
“伊格那其耶夫斯卡亞” 箕斗井筒	2BM-3000	3.0	BM-3000	1.5	BM-3000	1.5

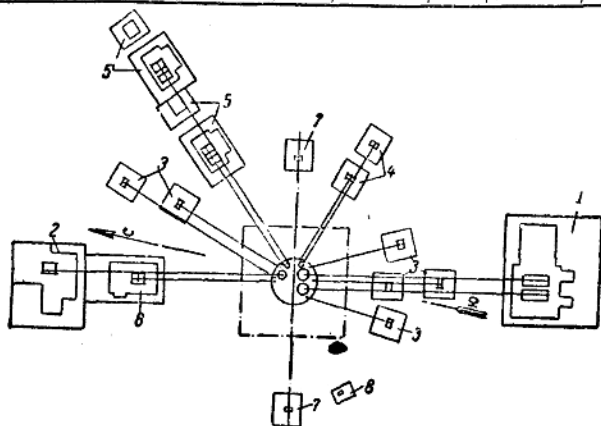


圖 1 “維特卡-格魯包卡亞”矿 2 号井筒周圍的掘进設備布置圖
1—2BM-2500 型絞車；2—BM-2500 型絞車；3—掛导向繩用 15 吨手动絞車；4—掛压風管用 15 吨手动絞車；5—掛風筒用 35 吨絞車；6—掛吊盤用 45 吨絞車；7—掛水泵用 15 吨絞車；8—掛救護梯用 5 吨絞車。

井筒周圍的設備佈置示于圖 1、2 与 3 中。

所有快速掘進工地都保證有足夠量的壓縮空氣。空氣壓縮機的型號、能力与數量列于表 6。

為了放炮后工作面的通風，各井都安有 ЦАГИ 型軸流式扇風機，輪叶直徑為 1200 公厘。為了裝岩、打眼及裝炮時的通風，安有能力小些的扇風機——“掘進-500”型。

各井筒的排水工作，由於採用了阻水設備而有所改善。阻水設備由下列各部分組成：金屬圈、積水箱与往地面排水的

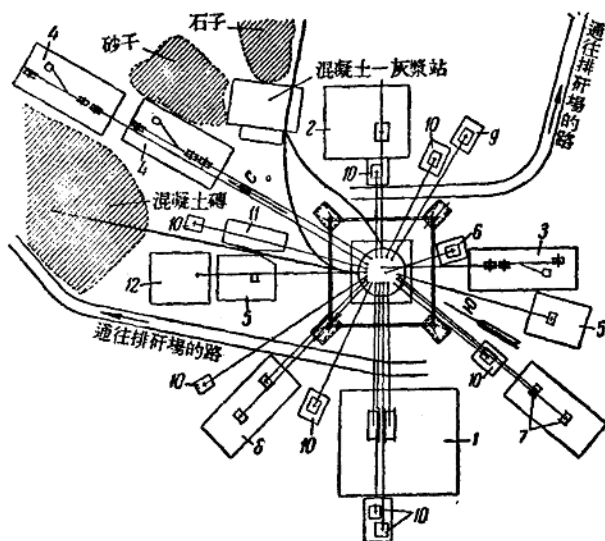


圖 2 “蘇金諾-格魯包卡亞”礦箕斗井筒掘進設備佈置圖

1—2BM-3000型絞車；2—2BM-2500型絞車；3—掛吊盤用35噸絞車；
4—掛風筒用25噸絞車；5—掛水泵用15噸絞車；6—掛吊燈用5噸絞車；
7—掛壓風管用15噸絞車；8—掛注漿管用15噸絞車；9—掛救護梯用5噸絞車；
10—掛導向繩用15噸絞車；11—扇風機；12—БЛ-1600型絞車。

表 6

矿 井 名 称	同时掘进的井筒数量	空气压缩机的型号	空气压缩机能力, 立方公尺/分	空气压缩机数量	空气压缩机总能力, 立方公尺/分	一个井筒分摊的空气压缩机的能力, 立方公尺/分
“維特卡-格魯包卡亞”	3	美里托堡爾斯克工厂 160B-20/8	20	2	160	53
		奇尔奇克斯克工厂 B-300-2K	40	3		
“蔡金諾-格魯包卡亞”	2	苏姆斯克工厂 2Г-20/3	20	4	160	80
		美里托堡爾斯克工厂 B-160-40/8	40	2		
“伊格那其耶夫斯卡亞”	2	美里托堡爾斯克工厂 160B-20/8	20	8	160	80

“共青团員”型自动开閉的臥泵。由于采用了这种設備，故使工作面內的湧水量降低到2—4 立方公尺/小时。

井筒內的吊掛設備是由双層工作盤，穩繩盤，掘进用ППН-50с型水泵，直徑700公厘的風筒与直徑150公厘的压風管組成的。“伊格那其耶夫斯卡亞”矿所采用的掘进吊盤及穩繩盤示于圖4和圖5中。

全部吊掛掘进設備和鋼絲繩都掛在提升能力为5、15、25与35吨的絞車上。每个井筒上都安有16台以下掘进用的小絞車。

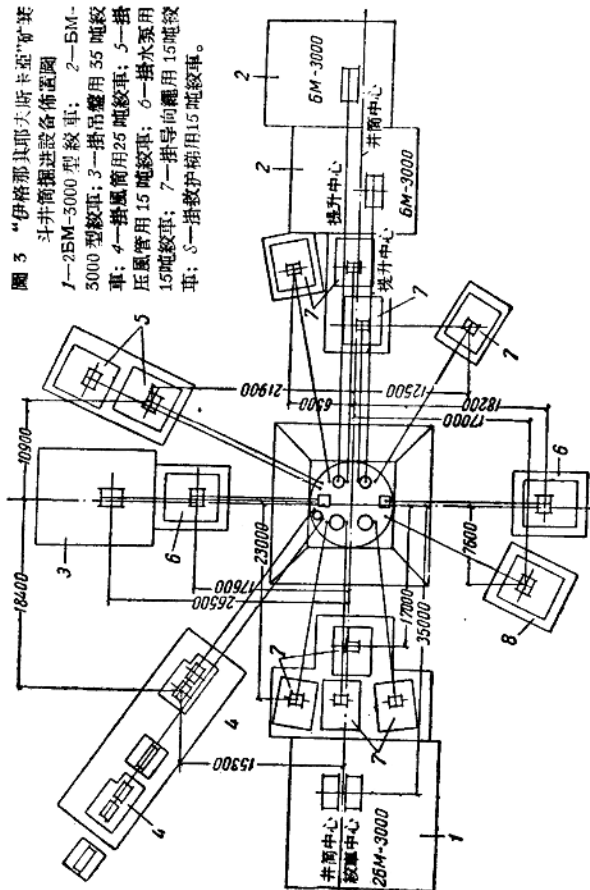
各井筒的打眼都用OM-506型風鑽，裝岩用БЧ-1型風动抓岩机，与裝岩同时往吊桶內排水用НПП-1型風动水泵。

井筒掘进 在各快速掘进工地上都特別注意改善各掘进工序的組織問題，主要是打眼放炮工序的組織問題。如果打眼放炮工序消耗時間比較多，則將影响其它各工序的完成，从而就影响了工作面的进度。

圖 3 “伊格那其耶夫斯卡亞”礦架

斗井筒掘進設備佈置圖

1—2BM-3000 型絞車； 2—BM-3000 型絞車； 3—掛吊籠用 35 噸絞車； 4—掛風筒用 25 噸絞車； 5—掛壓風管用 15 噸絞車； 6—掛水泵用 15 噸絞車； 7—掛導向繩用 15 噸絞車； 8—掛救護梯用 15 噸絞車。



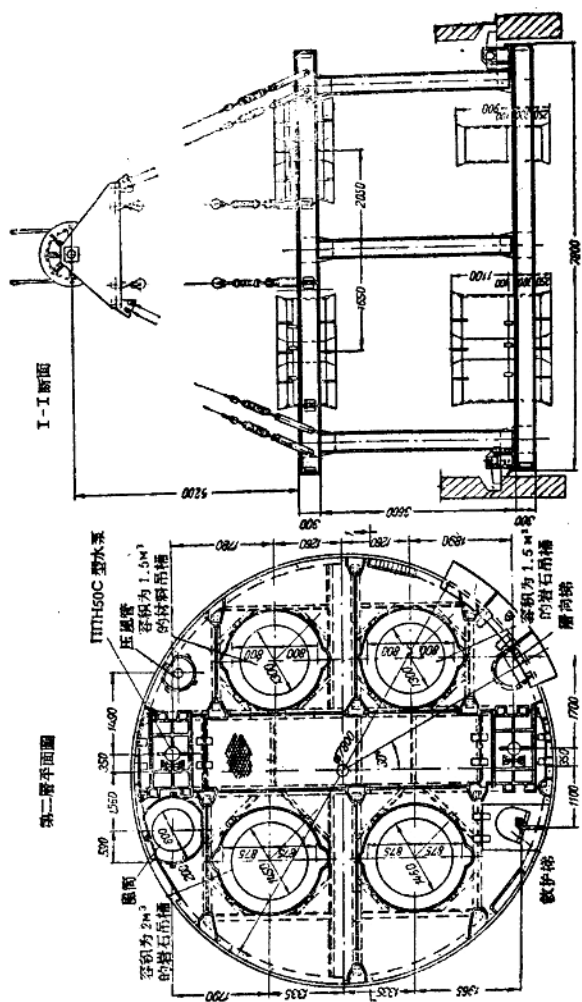


圖 4 吊盤總圖