



砖井架

王廷镛 唐启环 著

煤炭工业出版社

TD54

1
3

砖 井 架

王廷镛 唐启环著

煤炭工业出版社

内 容 简 介

砖井架系我国在一九五八年大跃进年代中产生的一种新结构井架，适用于中小型矿井提升。十几年来，经过较长时期的生产实践证明，效果较好。本书对砖井架作了概要的介绍，其中包括砖井架的结构布置，计算和施工，并附有设计实例。内容编排，力求简单、明了、实用。

本书主要供矿井建设的设计、施工技术人员使用参考。

砖 井 架

王廷镛 唐启环著

*

煤炭工业出版社 出版

(北京安定门外和平北路16号)

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本787×1092 ¹ / ₃₂	印张2 ¹ / ₈ 插页1
字数47千字	印数1-6,400
1978年3月第1版	1978年3月第1次印刷
书号15035·2138	定价0.21元

序 言

在伟大领袖毛主席关于“**备战、备荒、为人民**”和扭转北煤南运的伟大方针指引下，我国南方中小型煤矿蓬勃发展。因此，对于担负着提升重要任务的井架来说如何在保证安全生产的前提下，确定合理的结构型式是一个重要问题。

一九五八年，我国煤矿建设战线广大工人、技术人员和革命干部，在总路线、大跃进精神的指引下，遵照毛主席关于“**自力更生，艰苦奋斗，破除迷信，解放思想**”的伟大教导，在党的领导下，以敢想敢干的革命精神和科学分析的实事求是态度，首次创造了砖井架结构，并使井架与井口房联合建筑，于一九五九年建成我国煤矿第一座砖井架。十多年来，全国已有许多中小型矿井广泛采用了砖井架，并且因地制宜的设计出了不同的结构型式，积累了经验。

砖井架充分利用砖石材料，施工也较为简单，通过各地的实践证明，均能满足生产需要。有的砖井架由原担负1吨单层普通罐笼提升增加到担负1吨双层普通罐笼提升后，井架仍然具有较大的安全度。根据砖井架在生产中实践的结果，现将有关砖井架的设计和施工经验进行较为系统的介绍，供矿井建设的设计，施工技术人员参考。

由于思想水平和技术水平所限，不妥之处，恳切地希望读者给予批评和指正。

本书承丁家宜同志检查校核，并得到湖北煤矿设计院技术情报组、河南永城煤矿技术科大力协助，在此一并致谢。

目 录

(一) 概述	(1)
一、砖井架的结构型式	(1)
二、砖井架的适用范围	(6)
(二) 砖井架的结构布置	(7)
一、井架平面尺寸的确定	(7)
二、井架高度的确定	(7)
三、天轮起吊架	(10)
四、天轮平台和顶部	(11)
五、井架架身	(13)
(三) 砖井架的结构计算	(14)
一、荷载及组合	(14)
二、安全系数和动力系数	(20)
三、天轮起吊梁	(21)
四、天轮起吊架	(21)
五、天轮平台及钢丝绳罐道吊挂平台	(23)
六、天轮支承梁及钢丝绳罐道吊挂平台梁	(23)
七、天轮平台圈梁	(27)
八、砖砌体强度及抗倾覆核算	(28)
九、砖井架基础	(31)
十、计算实例	(31)
(四) 砖井架的施工	(51)
一、施工准备	(52)
二、基础施工	(54)
三、砖砌体砌筑	(55)
四、钢筋混凝土浇灌	(57)

五、主要技术安全措施·····	(59)
(五) 砖井架技术经济分析及今后改进意见·····	(60)
一、技术经济分析·····	(60)
二、今后改进意见·····	(61)

(一) 概 述

砖井架与其他结构（钢、钢筋混凝土、木）的井架一样，是用来支承天轮，承受提升荷载的结构物。同时还可以固定井筒以上部分的罐道、罐道梁。以担负提煤、矸石和升降人员、材料设备的任务。当井筒为抽风井时，还起到井口密闭作用；由于砖石结构的特点，还可以与井口房建筑联成一体，从而构成一个稳固的整体。

一、砖井架的结构型式

根据十多年来我国已经投产使用的实践，砖井架的结构型式迄今已发展有以下几种：

1. 帐篷式井架

此种井架型式为1959年创用的型式，如图1-1所示，其主要特点是结构简单，带有斜墙，力的传递直捷；井架四面围护好，改善了井口工人的操作条件，且适用于密闭井。另外，可考虑竖井永久生产提升与建井临时提升兼用，将永久提升绞车与临时提升绞车相对方向放置，而不须另换井架，不占井口工期，从而加快建井速度，节约投资。此型式由于井架与井口房联成一个整体，如井口土质为高压缩性土层时，要注意井架与井口房相互间的不均匀沉降。

2. 截锥式井架

此种井架不考虑建井临时提升，是仅供永久提升用的。与帐篷式井架一样，具有结构简单，力的传递直捷，井架四面围护，

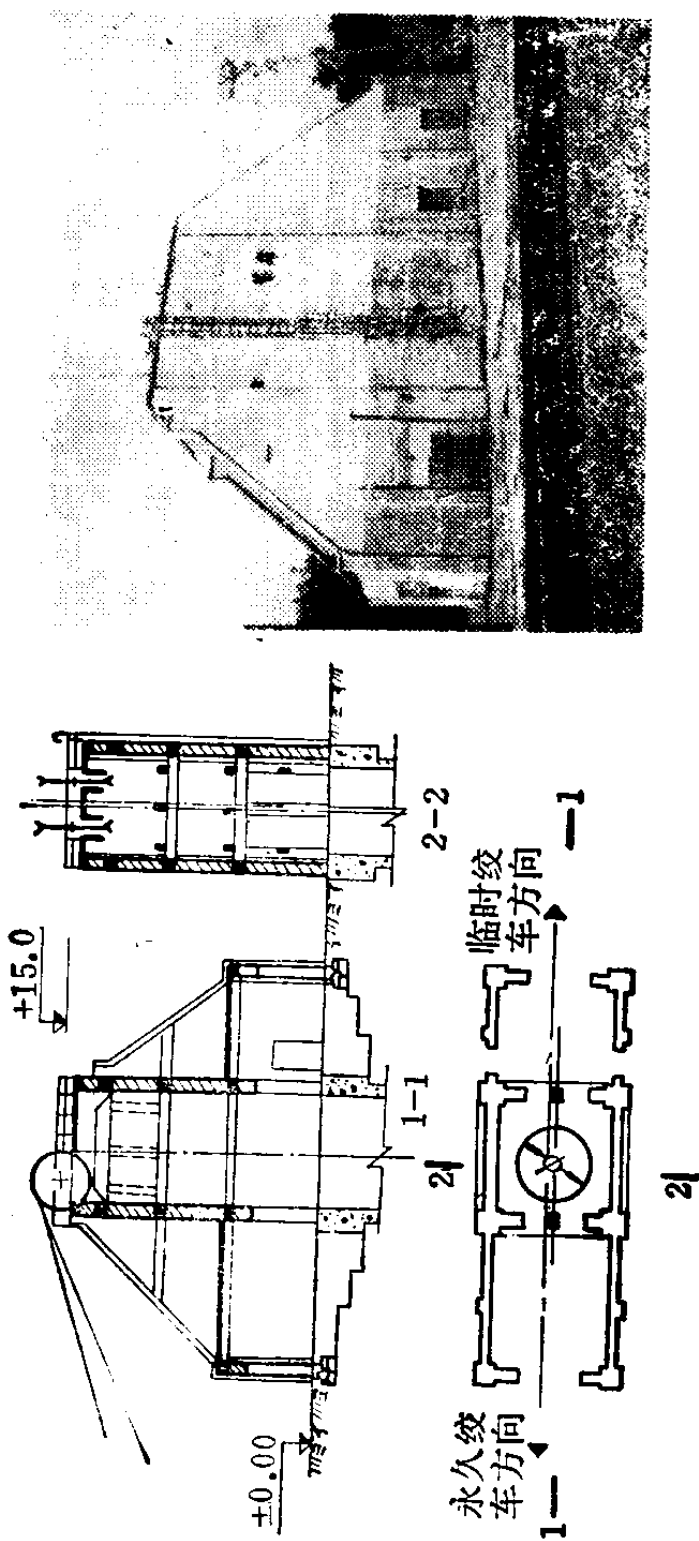


图 1-1

能改善井口工人操作条件的特点，对于密闭井也很适用。另外，也由于井架与井口房联成一个整体，如井口土质为高压缩性土层时，要注意井架与井口房相互间的不均匀沉降。如图1-2所示。

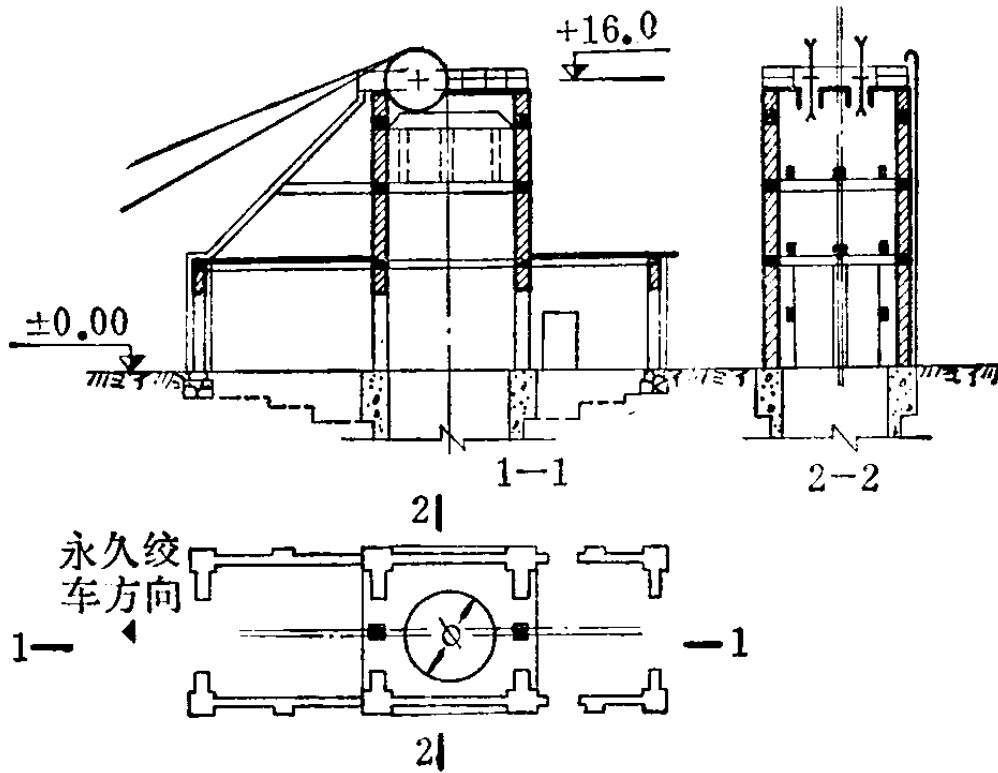


图 1-2

3. 圆筒式井架

如图1-3所示，与截锥式井架的作用一样，所不同之处是立架架身改为圆筒，以增加井架架身刚度。

4. 直立式井架

除具有截锥式井架的特点外，而且根据截锥式井架的生产实践，取消了斜墙，并用沉降缝将井架与井口房分开，当井口地基较差时，解决了井架与井口房的不均匀沉陷问题。直立式井架对于提升1吨罐笼及1吨以下的小罐笼，尤为适用。如图1-4所示。

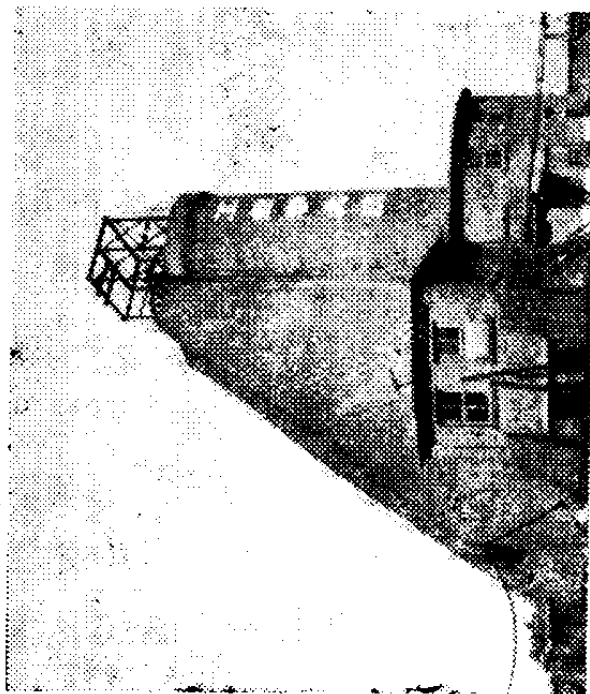
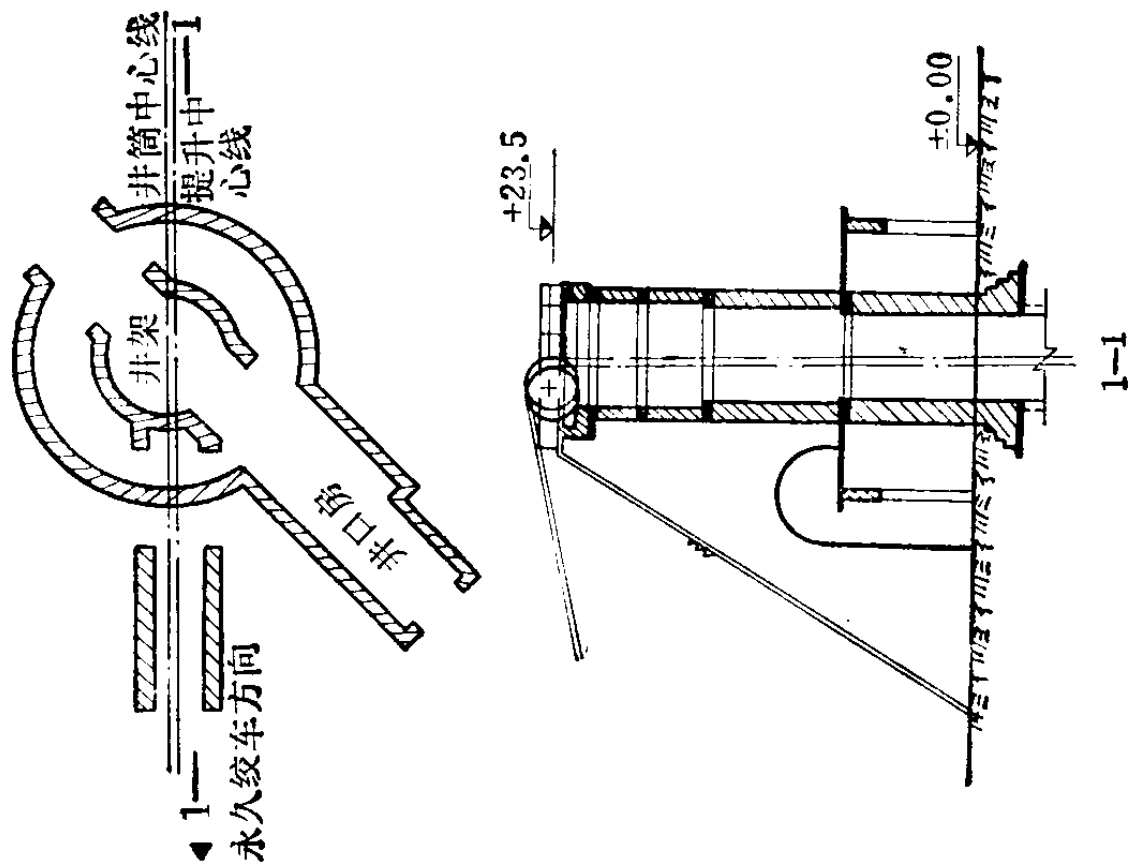


图 1-3

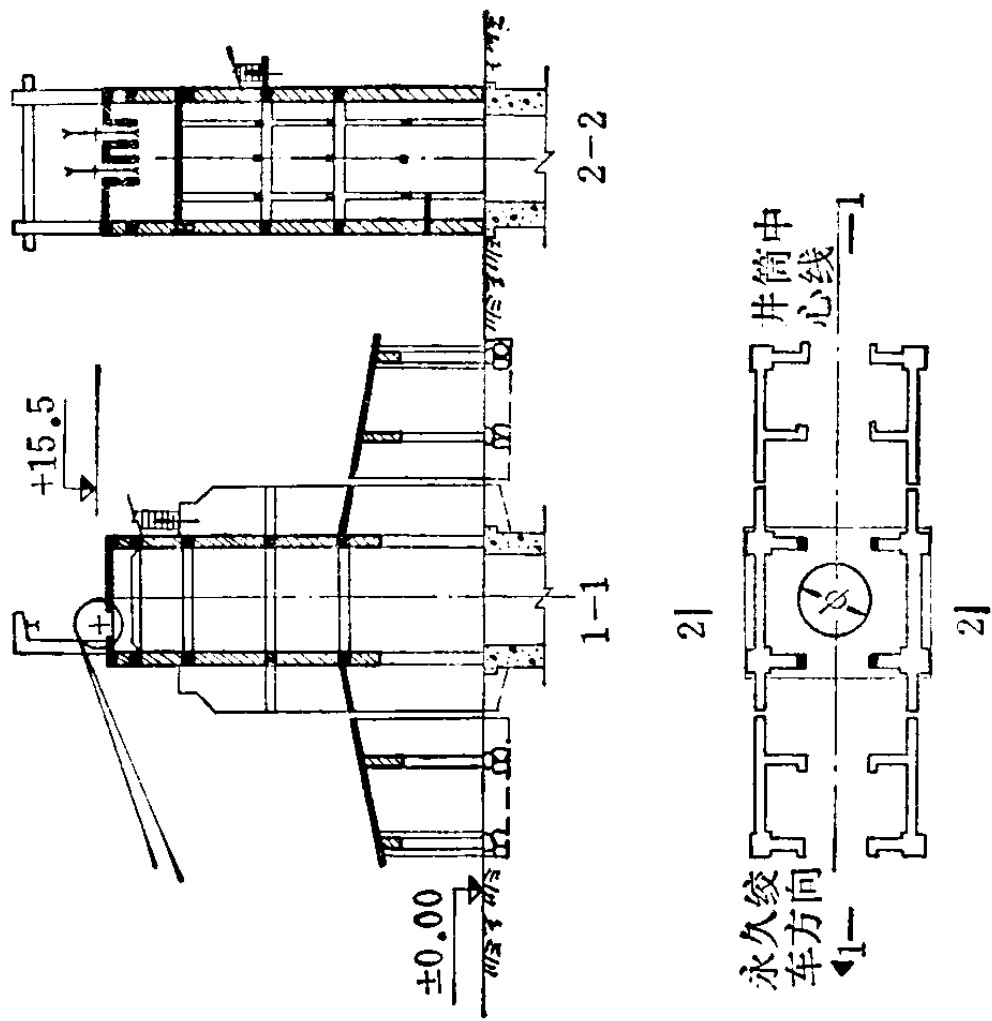
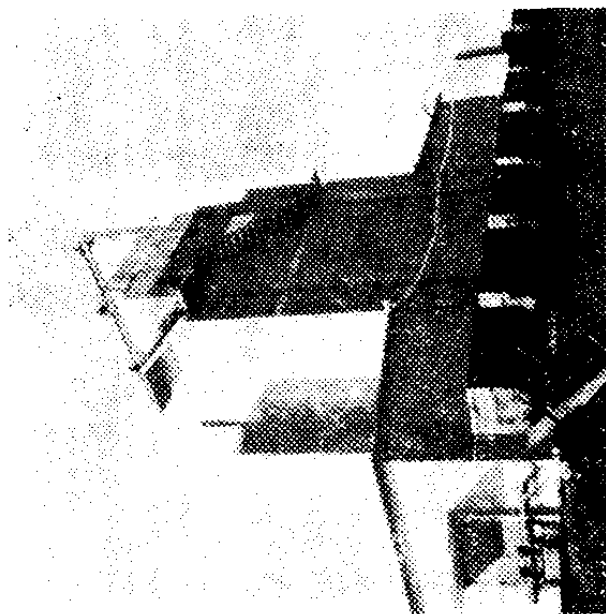


图 1-4



二、砖井架的适用范围

砖井架的特点是就地取材，可充分利用当地砖石材料。另外还具备施工简单，不需要特殊施工设备，适应中小型矿井的施工技术条件。它与钢井架相比，可以节约大量钢材，与钢筋混凝土井架相比可以节约大量模板或预制吊装设备。在使用时，比钢筋混凝土井架稳定性好，无晃动现象，维护简单，能改善井口工人操作条件，适应井口密闭需要。当罐道为钢丝绳罐道时，可将罐道绳直接吊挂在井架上，增加了井架的稳定性。如井架兼作建井临时提升时，由于天轮平台宽阔，适宜布置各种临时吊装设备，因此受到建井施工人员的欢迎。但是，砖井架也具有一定的局限性，如井口土质为高压缩性土层时，当采用截锥式或帐篷式井架，则需采取相应措施，以防止不均匀下沉。对于地震区，则不宜建造砖井架。

因此，砖井架的适用范围如下：

1. 井架高度

当采用帐篷式或截锥式（圆筒式）井架时，井架高度不宜超过20米。

当采用直立式井架时，井架高度不宜超过16米。

2. 提升容器

单层或双层1吨普通罐笼（包括平衡锤装置）。

3. 罐道种类

木罐道或钢丝绳罐道。

4. 密闭条件

井口密闭或不密闭均能适应。

5. 服务年限

30年或30年以下（外墙如粉刷时可适当延长）。

6. 井口土质

除直立式井架外，当采用帐篷式或截锥式井架时，井口土质均要求为中等压缩性土层或低压缩性土层，否则应在结构上或对地基需采取相应措施。

7. 地震

对基本烈度为七度以上的地震区不宜采用砖井架，否则应采取可靠设防措施。

(二) 砖井架的结构布置

一、井架平面尺寸的确定

由于砖井架与井口房联合建筑的特点，所以井架平面尺寸的确定，除根据提升容器布置要求及井筒锁口盘直径的大小确定其平面尺寸外，还要结合井口房设备布置和进出车上下人员的必需净空而综合考虑。见图1-1帐篷式、图1-2截锥式井架中平面图所示。如果提升系统方向与井口进出车方向不一致时，则砖井架与井口房可联合建筑或分开建筑，见图1-3圆筒式井架平面图所示。

二、井架高度的确定

井架高度（指天轮中心至锁口盘顶面之间的垂高）应根据矿车出车轨面、罐笼底至最上绳卡的高度、过卷高度、密闭情况、天轮直径、罐道种类等情况计算而定。

1. 非密闭井架

木罐道时（图2-1）

$$H = h_1 + h_2 + h_3 + 0.75R \quad (1)$$

钢丝绳罐道时（图2-2）

$$H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 \quad (2)$$

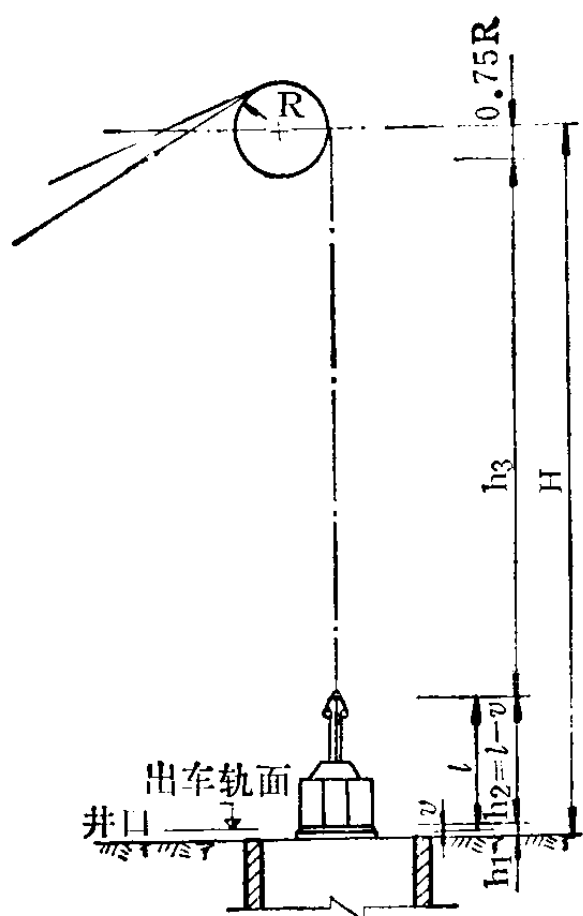


图 2-1

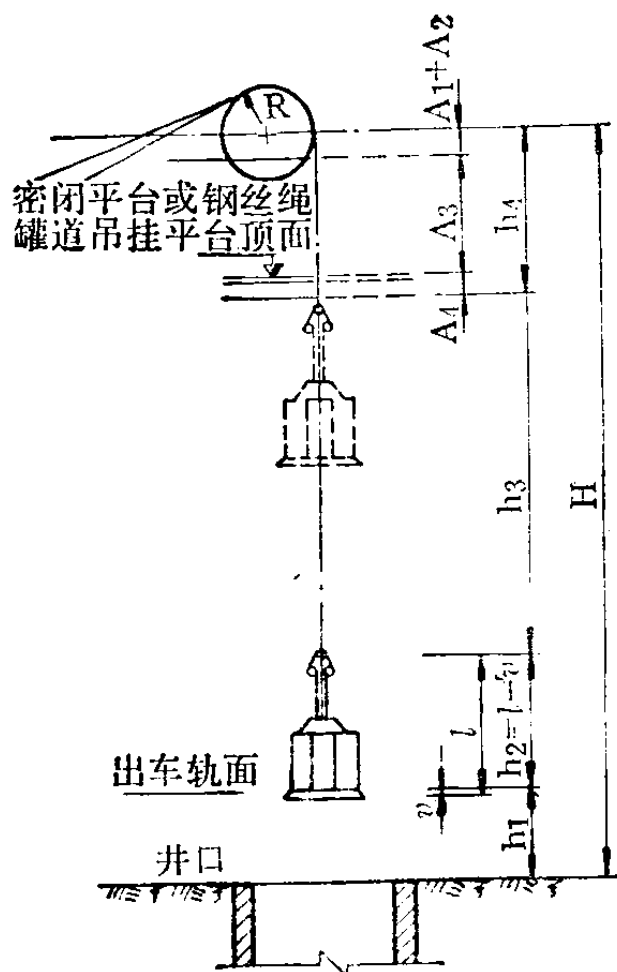


图 2-2

2. 密闭井架

木罐道时 (图2-3)

$$H = h_1 + h_2 + h_3 + R + 0.50 \text{ 米} \quad (3)$$

钢丝绳罐道时 (图2-2)

$$H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 \quad (4)$$

上四式中 h_1 ——锁口盘顶面至出车轨面的高度 (米) ;

h_2 ——罐笼底至最上绳卡高度 l 减去罐笼底至轨面高度 v (米) ;

h_3 ——过卷高度;

罐笼提升速度 < 3 米/秒时 $h_3 \geq 4$ 米;

罐笼提升速度 ≥ 3 米/秒时 $h_3 \geq 6$ 米;

h_4 ——钢丝绳罐道吊挂平台（兼作密闭平台）梁底面至天轮中心的高度，即 $h_4 = A_1 + A_2 + A_3 + A_4$ ；

A_1 ——天轮中心至天轮平台顶面高度（米）；

A_2 ——天轮梁高度（米）；

A_3 ——操作高度，取1.8~2.0（米）；

A_4 ——钢丝绳罐道吊挂平台顶面至该平台的梁底面高度（米）；

R ——天轮半径（米）。

H 值的计算结果往往不是整数，一般宜取进位后的整数值。
若考虑为今后增产挖潜留有余地，还应适当增加井架的高度。

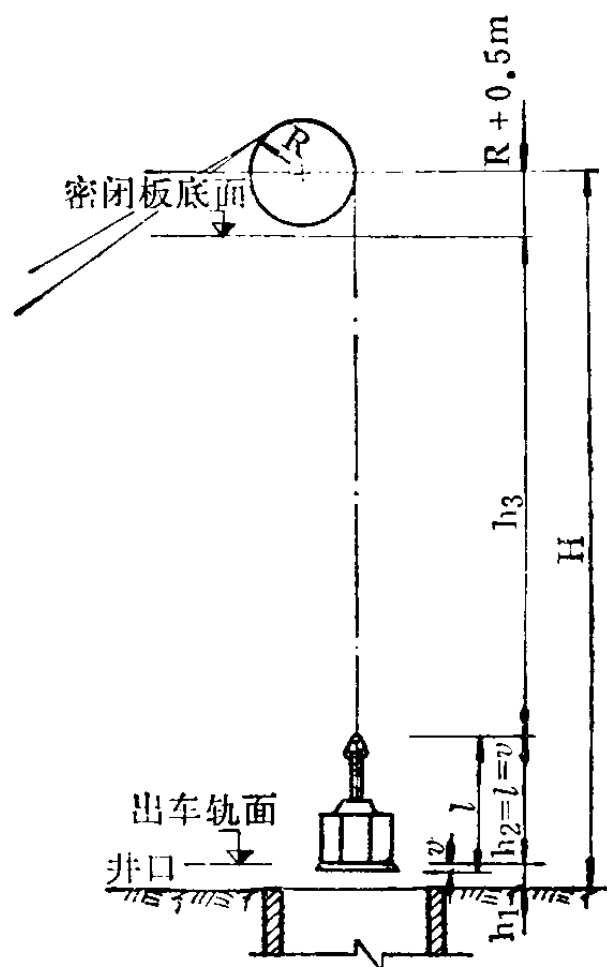


图 2-3

3. 几种常用提升容器的 l 、 v 值（表2-1）

表 2-1 常用提升容器的 l 、 v 值

名 称	提升容器底至最上绳卡高度 l (毫米)	罐笼底至轨面高度 v (毫米)
1 吨矿车单层单车普通罐笼	4368	$140 + h_0$
1 吨矿车双层单车普通罐笼	6835	$160 + h_0$

注: h_0 为出车钢轨高度加垫板厚度, 一般可取 $h_0 = 100$ 毫米。

三、天 轮 起 吊 架

起吊架主要是为了安装或检修天轮之用, 一般在天轮平台上设置单杆立柱或口形框架, 以便于悬挂起吊梁。

当天轮直径 ≤ 1600 毫米时, 可采用单杆立柱形式, 如图 2-4 所示。

当天轮直径 ≥ 2000 毫米时, 可采用口形框架形式, 如图 2-5 所示。

为确保起吊架的空间稳定, 在立柱或框架之间以支撑连接。

起吊架的高度, 按天轮直径的大小来决定, 即按下列公式计算。

$$H_1 \geq \frac{D}{2} + 2 \text{ 米} \tag{5}$$

式中 H_1 ——天轮平台顶面至起吊梁底面之间的高度, (米);
 D ——天轮直径 (米)。

为了便于提升天轮, 起吊梁自起吊柱外伸出悬臂 $1 \sim 1.5$ 米。而且天轮起吊梁应放置在天轮的上面, 并使其中心线与天轮中心线相重合。起吊架的结构材料可用钢或钢筋混凝土的。

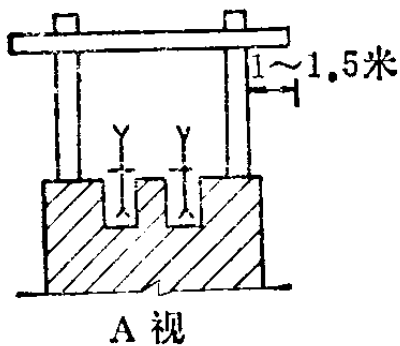
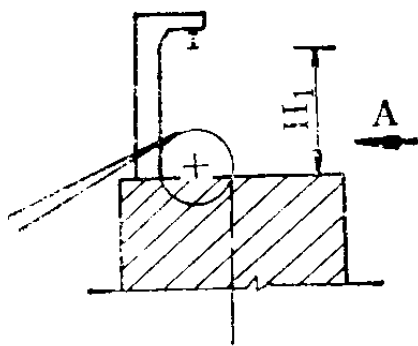


图 2-4

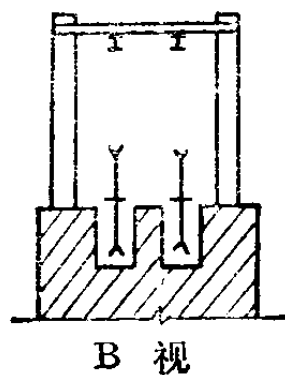
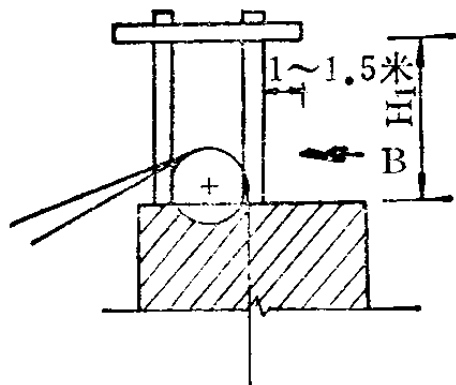


图 2-5

四、天轮平台和顶部

1. 天轮平台为供检修和安装天轮之用。一般与天轮梁同时浇灌为钢筋混凝土结构；也有用钢板直接铺设在天轮梁上。无论钢筋混凝土平台或钢板平台，均应在平台上留出天轮洞穴，其尺寸 a 、 b 按下式进行计算。并如图2-6所示。

即

$$\left. \begin{aligned} a &= D + 500 \text{ 毫米} \\ b &= b_1 - b_2 - 2 \times 65 \text{ 毫米} \end{aligned} \right\}$$

(6)

式中 b_1 ——天轮两个轴承的中心距离，毫米；
 b_2 ——每个轴承的地脚螺栓中心间距，毫米；
 D ——天轮直径，毫米。

天轮平台的过道尺寸，不宜过窄，如无特殊要求，可参照图2-6所注尺寸。常用的天轮有关轴承参考数值如表2-2所示。