

矿井井架設計

有色冶金設計总院

冶金工业出版社

矿井井架設計

有色冶金設計总院 編

冶金工业出版社

矿井井架設計

有色冶金設計总院 編

冶金工业出版社出版（北京市灯市口甲45号）

北京市书刊出版业营业許可証出字第093号

冶金工业出版社印刷厂印 新华書店发行

——*——

1959年12月 第一版

1959年12月北京第一次印刷

印数 2,020 册

开本 $787 \times 1092 \cdot 1/40$ · 20,000字 · 印张 $1\frac{12}{40}$ · 插頁 4

——*——

統一書号 15062 · 1983 定价 0.20 元

內 容 提 要

本書簡要地介紹了矿井井架的一般常識和計算管理及方法，可供設計井架時的參考，也可作為了解井架的一般讀物。

目 录

前言	1
I. 一般知識	2
一、井架的用途	2
二、井架的分类	2
三、井架的建筑材料	4
四、井架各部名称介紹	4
II. 井架設計	4
一、設計井架时所需的采矿部份的資料	4
二、井架結構形式的選擇	8
三、井架建築材料的選擇	12
四、井架平面尺寸的決定	15
III. 井架的計算	23
一、井架計算所考慮的荷重	23
二、井架計算所考慮的荷重組合	24
三、井架正面桁架的計算	26
四、其他构件的計算	36
IV. 金屬井架的斷面選擇	43
V. 金屬井架之节点联接及材料要求	46

前 言

井架是矿山重要构筑物之一。井架設計上的浪費或不安全，則在經濟上或使用上造成的損失是異常巨大的，也是無法計算的。

随着祖国大規模的社会主义經濟建設，井架的应用也正在日愈广泛。这便迫使我們对这方面进行研究与考察，而从实际設計工作中，也摸到了点滴的知識和体会。

由于目前对井架的实际使用缺乏应有的了解，因之本書只簡要地介紹井架的一般常識和計算原理及方法等，对初步了解井架設計有所裨益。至于井架的使用情况，則有待于今后的研究与总结。

本書中錯誤、遺漏之处，望讀者不吝指正。

I. 一般知識

一、井架的用途

矿山井架設置在豎井或斜井之上，是重要的矿山地面构筑物之一。井架的用途是支持天輪和承受矿井提升的全部荷重，以運輸矿石、材料以及人員等。

二、井架的分类

1. 按用途分

① 开采井架：一般多是此种，屬於永久性井架。其使用年限随矿井之开采年限而異。

② 掘进井架，在矿井尚未正式开采以前，用此种井架来提升废石等物，是临时性井架；待矿井开拓完毕之后，即被“开采井架”所代替。

③ 开采掘进井架：凿井与开采兼用之井架。

2. 按矿井类型分

① 直井井架：安設在直井（豎井）之上，所用最多，一般都屬此种。

② 斜井井架：安設在斜井之上，一般甚罕見。

3. 按提升數目和性質分

① 單提升井架：只有一套提升裝置的井架（俗稱“單層井架”）。

② 雙提升或多提升井架：有兩套或多套提升裝置的井架（俗稱“雙層或多層井架”）。

上述任何提升系統之提升容器都可以是罐籠或翻轉箕斗。若僅有一個罐籠時，一般都附有一配重（平衡錘）。

罐籠提升的生產率不大，因之一般多設在副井上，用以提升材料及人員。翻轉箕斗提升的生產率較大，因之多設在主井上，用以提升礦石。

4. 按通風方式分

① 不封閉井架：安設在入風井上，一般礦井井架多是此種。其結構不需裝釘封閉外殼。

② 封閉井架：若井架設在抽風井上，則必須在井架結構外圍裝釘封閉外殼，以防止漏風。此種井架所見較少。封閉板可用平鐵皮、瓦壠鐵皮或厚3毫米之鋼板。

此外，由於結構系統及建築材料之不同，井架又可分為不同類型。此點將在“井架結構形式的選擇”及

“井架建筑材料的选择”二节中分述之。

三、井架的建筑材料

一般慣用的建筑 材料有：金屬、木材及鋼筋混凝土；对規模极小的井架，亦有用砖石砌筑。

四、井架各部名称介紹（见图 1）

II. 井架設計

一、設計井架所需的采矿部份的資料

第一部份

1. 井架設置的地理位置；
2. 矿山名称；
3. 矿井名称；
4. 井架之号数与用途；
5. 提升数目；
6. 提升种类（提升人員、材料、矿石……）；
7. 提升容器的規格及其容量；

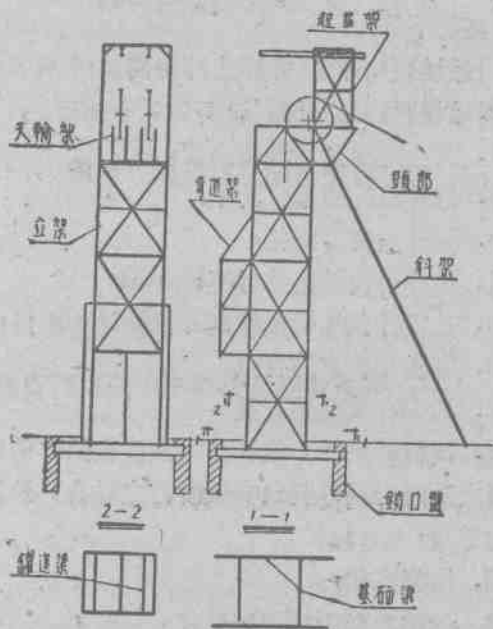


图 1 井架各部名称

8. 提升的終極高度（从提升容器裝置于井底車場水平起，到提升至地面时的最高位置为止的矿井深度，超提升高度不計）；

9. 天輪中心距离井頸上部的高度；

10. 天輪的直径及重量；

11. 箕斗或罐籠的卸載高度；

12. 提升机的型号、功率；

13. 提升卷筒的直径；

14. 提升卷筒軸綫的标高；

15. 从提升机卷筒軸綫到井筒軸綫的距离；

16. 容器和矿車的自重；

17. 最大有效提升荷重；

18. 头繩的直径、鋼絲拉力强度极限、破断力（整根鋼繩之破断力及单股鋼絲破断力之总合）及鋼繩每米长度的重量；

19. 尾繩直径；

20. 鋼繩的最大工作荷重；

21. 負压的数值（指处于負压下的封閉井架），以公斤/米²表示之；

22. 最大提升速度及正常加速度；

23. 罐道的形式、材料、規格及頂端标高；
24. 挡罐梁及托台梁的标高；
25. 防墜裝置制動鋼繩的規格、自重、預拉力及荷重；
26. 井筒能承受之垂直荷重。

第二部份：附圖

1. 提升系統圖：表示天輪位置、提升容器的卸載标高、鋼繩偏角等；
2. 附有容器與罐道位置的井頸橫斷面圖；
3. 井頸圖（鎖口盤配置圖）及井筒到卷揚機房一段的地形圖；
4. 通到井筒的溝道、出口及人行道位置圖（平面及剖面）；
5. 井旁建築物與構築物的位置圖（如井口房、礦倉等）；
6. 運輸路線布置圖（地面與上部收礦台水平的井架位置範圍內，通往井筒附近的各運輸路線）；
7. 各種提升容器的外形圖；
8. 帶有軸承的天輪圖；
9. 罐籠或翻轉箕斗的卸載曲軌圖（俗稱“彎道板”）；

图”) ;

10. 井架上防墜制動鋼繩的裝置圖及擋罐梁、托台梁配置圖。

上述資料，僅能滿足一般井架設計之需要；在個別情況下，由於對井架另有要求，則必須補充有關資料。

二、井架結構形式的選擇

井架之結構形式一般都隨建築材料之不同而異，如鋼結構及木結構，往往作成杆件系統之結構；而鋼筋混凝土結構，則多作成框架結構。但鋼井架亦有作成框架結構；鋼筋混凝土井架亦有作成杆件系統結構的（預制鋼筋混凝土井架更是如此）。

鋼井架及木井架之結構形式，大體可分為蓬帳式，半蓬帳式（A字式）及立架式（四柱式）等形式。

1. 蓬帳式井架（圖2）

此種結構之立架與斜架分離。所有荷重皆由斜架承受。立架部份僅為構造要求（固定罐道梁及彎道板等）而設。此種井架是最初形式之一，其正面桁架之腹杆，無支長度很大，受力甚小，斷面多由細長度決定。實際上其容許應力僅利用了15~20%，因而造成了鋼材不

合理的消耗。为此，今已不采用。

2. 半蓬帳式井架（A字式井架）（图3）

此种井架原則上与蓬帳式井架相同，立架亦不受力，但腹杆的无支长度却大为减小。

其立架支承在井筒外的混凝土基础上，故当不允许把井架荷重传到井筒上时，采用此式最为适宜。

为了固定罐道梁、弯道板等，必須相应設置专门结构（罐道架），这样耗鋼亦較多，因之一般多不采用。

3. 立架式井架（四柱式井架）（图4）

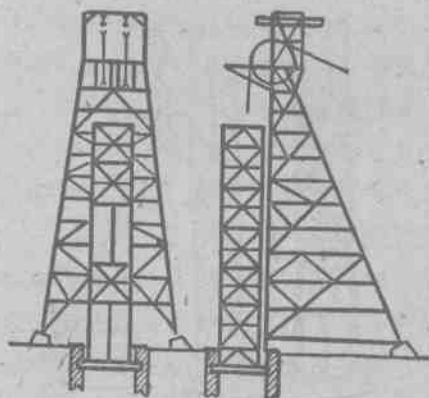


图2 蓬帳式井架

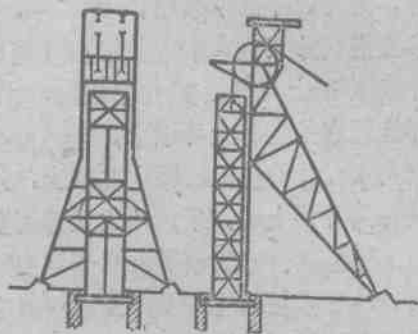


图 3 半蓬帆式井架

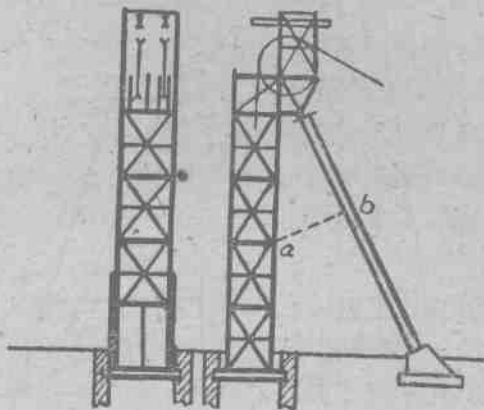


图 4 立架式井架

其特点是立架亦参加承受荷重。立架一般支承在金屬支承框架（俗称“基础梁”）上。該框架埋置在混凝土鎖口盘內，因之立架的平面尺寸即不受井筒大小的限制，而可根据实际需要，任意配置。这样，立架腹杆的无支长度即大为减小，断面亦不大（因腹杆的应力不大，断面多取决于允許細长度），总耗鋼量較前述之井架为少。但若井筒与立架之尺寸相适应时，則立架也可直接支承在井筒上，此时“基础梁”則仅为构造而設。

較高的井架，为了减小斜架的无支长度，可在正面桁架平面內，增設橫撐 a—b（图 4 虛綫示者）。

立架式井架的优点很多，如各腹杆皆受力、立架平面尺寸小、构造简单、耗鋼量少等。故目前多采用此种形式。

对高度很低、荷重很小的木井架，一般都不作斜架，将立架的平面尺寸加大即可（图 5）。

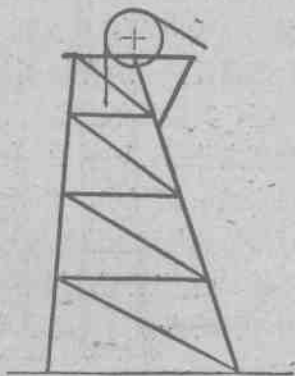


图 5 小型木井架

三、井架建筑材料的选择

1. 鋼井架

任何情況下，皆可採用鋼結構，但因耗鋼較多，故在設計中，除非高度很高及提升鋼繩破斷力很大或構造複雜者，一般皆避免採用。

2. 木井架

構造較簡單，施工亦較方便。但由於木材的特點所限，對高度較高、荷重較大且使用年限較長的井架，木結構即不能勝任。根據已有的資料及設計經驗，一般高度在 20 米以下，提升鋼繩直徑不超過 25 毫米，非翻轉提升容器、使用年限不超 10~15 年（在我國南方潮濕地區，其使用年限應按不同情況，分別考慮）且配置不複雜之井架，可試用木結構。所用之木材應選用較好的松木或一級杉木，保證允許的含水率，並加防腐處理（用冷熱槽浸煮法較好）。木井架之節點，一般都用厚 6~8 毫米的鋼板，用螺栓联接。節板、螺栓及其他鋼材零件皆應作防腐處理（一般塗瀝青即可）。

井架一般多處於露天，且豎井下經常有濕氣上升，故在計算木井架時，木材之應力應降低。若斷面由特殊