



架空索道工建结构设计

冶金工业部南昌有色冶金设计院

1972.6.

TD563

1

2

架空索道 土建结构设计

6x12/15



冶金工业部南昌有色冶金设计院

一九七二年十一月

A 843668

毛主席语录

领导我们事业的核心力量是中国共产党。
指导我们思想的理论基础是马克思列宁主义。

路线是个纲，纲举目张。

政治工作是一切经济工作的生命线。在社会经济制度发生根本变革的时期，尤其是这样。

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

备战、备荒、为人民。

开发矿业

目 录

前 言

第一章 架空索道的基本概念

- 1—1 概述·····(2)
- 1—2 架空索道的主要构造及其运行的简单过程·····(4)
- 1—3 线路选择的基本原则·····(10)
- 1—4 线路支架配置的要求·····(11)
- 1—5 土建设计中需要的原始资料·····(15)

第二章 各站点结构的设计特点

- 2—1 起、终点站的设计特点·····(17)
- 2—2 转角站及中间传动站的设计特点·····(28)
- 2—3 锚固站、张力站及张锚站的设计特点·····(30)

第三章 线路支架

- 3—1 材料·····(35)
- 3—2 荷载及其组合·····(39)
- 3—3 支架位置、高度及头部宽度的确定·····(62)
- 3—4 钢支架设计·····(64)
- 3—5 木支架设计·····(105)
- 3—6 钢筋混凝土支架设计·····(114)
- 3—7 支架基础设计·····(123)

第四章 保护设施的设计

- 4—1 保护桥的设计及构造·····(132)
- 4—2 保护网的设计及构造·····(136)

第五章 设计计算实例

例5—1	28米高双线索道钢支架的设计计算·····	(143)
例5—2	28米高双线索道钢支架的简化计算·····	(230)
例5—3	14米高单线索道钢支架的设计计算·····	(237)
例5—4	双张站的设计计算·····	(266)
例5—5	双锚站的设计计算·····	(283)
例5—6	保护网的设计计算·····	(296)
第六章 有关设计资料介绍		
6—1	有关设计资料介绍·····	(300)
6—2	几个商榷问题·····	(313)
主要参考资料·····		(321)

前 言

在毛主席革命路线指引下，全国各族人民认真贯彻落实党的“九大”和九届一中全会，二中全会提出的各项战斗任务，掀起了认真读马、列的书，读毛主席著作的群众运动新高潮，进一步增强了识别真假马克思主义的能力，提高了执行毛主席革命路线的自觉性，不断取得了社会主义革命和社会主义建设事业的伟大胜利。我国的无产阶级专政更加巩固，国际威望空前提高，工农业生产蓬勃兴起，基本建设日新月异，全国人民斗志昂扬，紧密团结在以毛主席为首的党中央周围，更加信心百倍地去夺取新的更大胜利。

在这大好革命形势下，为了进一步贯彻执行毛主席“**备战、备荒、为人民**”的伟大战略方针，“**开发矿业**”，适应大打矿山之仗群众运动发展的要求，我们在整理近年来我院所做架空索道设计资料，并深入实际调查学习兄弟单位先进经验的基础上，编写了《架空索道土建结构设计》这份专题设计资料，以方便同志们在设计工作中参考使用。

本资料着重是介绍架空索道线路各建、构筑物的配置特点，设计计算原则，构造要求及有关的注意问题。其中所列图例，算例和设计计算方法等不是一成不变的，也无必要一一罗列，同志们在使用本资料时，应结合工程的具体情况灵活处理。

由于我们的政治思想水平和业务能力都很低，又缺乏生产实践知识，一些新的结构型式，好的设计计算方法和生产实践中的先进经验肯定未能全部包括进来，其中谬误之处也一定不少，切望同志们批评指正。

第一章 架空索道的基本概念

1—1 概述

伟大领袖毛主席教导我们：“不论做什么事，不懂得那件事的情形，它的性质，它和它以外的事情的关联，就不知道那件事的规律，就不知道如何去做，就不能做好那件事。”在架空索道设计中，土建结构设计是与索道工艺专业密切关联的，因此，我们首先简要介绍一下索道工艺一般知识。

矿山中的架空索道，主要是将矿石运送至选矿厂或外运至铁路、公路装车点。也有用索道运送废石至废石场的。前者称运矿索道，后者称废石索道（图1—1），这两种索道，一般

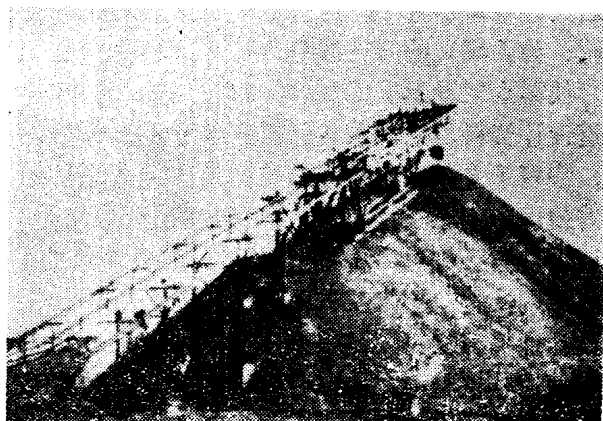


图 1 — 1

都采用循环式，即矿斗借助传动索的曳引沿索道线路作往返封闭环形运动，将矿石（或废石）运送到目的地。矿斗沿线路一侧的钢索运输矿石，而沿另一侧的钢索折返空斗。

索道一般分为双线索道（图1—2）及单线索道（图1—3）。

双线索道有承载索和传动索，承载索作为矿斗运行轨道，传动索通过传动机构拖动矿斗运行。单线索道只有一根封闭的传动索曳引着矿斗作循环运动。双线索道的运输能力大，基建投资

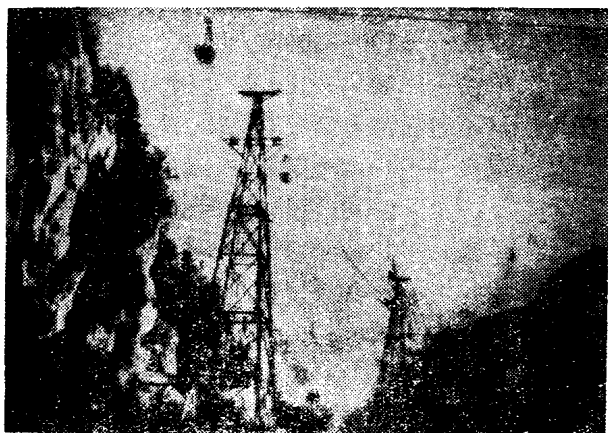


图 1 - 2

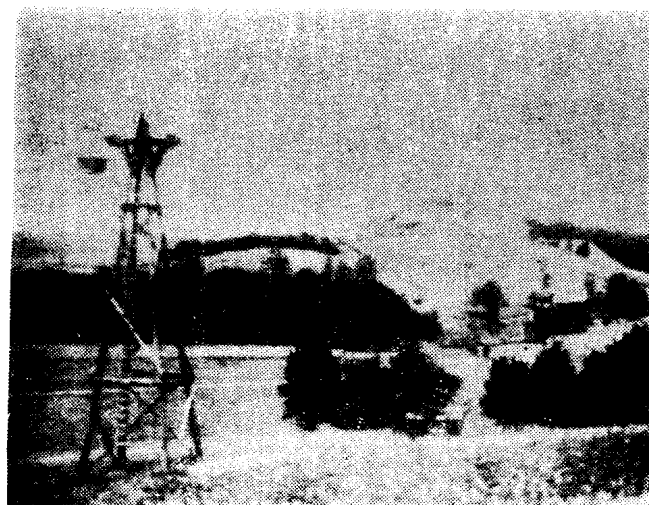


图 1 - 3

大，建设时间长；单线索道则设备简单，基建投资少，建设时间短，可是运输能力比较小，运输成本一般要比双线索道高。设计中应根据运量要求及矿山的具体情况进行方案比较，由技术可能和经济合理的原则来决定。在一般情况下：

运输能力：双线——100~300吨/小时

单线——30吨~150吨/小时

基建费用：（不包括终点站矿仓）

双线——1~2公里时35~60万元/公里

2~6公里以上时30~40万元/公里

单线——1~2公里时15~30万元/公里

2~6公里以上时12~25万元/公里

运输成本：双线——0.06~0.20元/吨—公里

单线——0.01~0.30元/吨—公里

1—2 架空索道的主要构造及其运行的简单过程

架空索道通常系由两端的站房（装载站及卸载站——图1—4及图1—5）、线路支架、平行架设的两根承载索及闭合

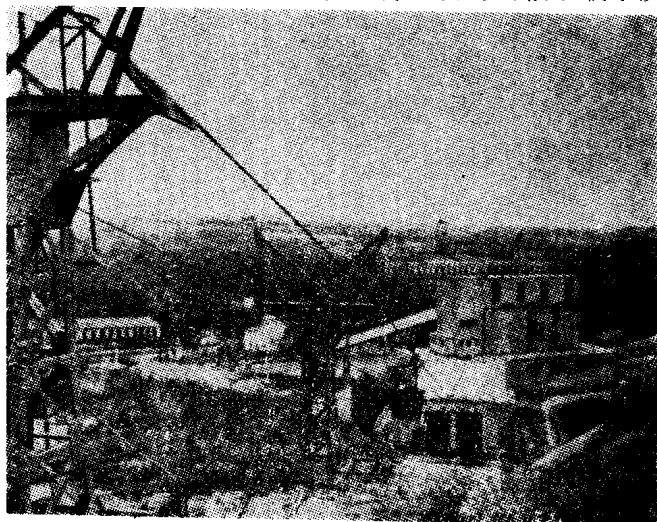


图 1—4

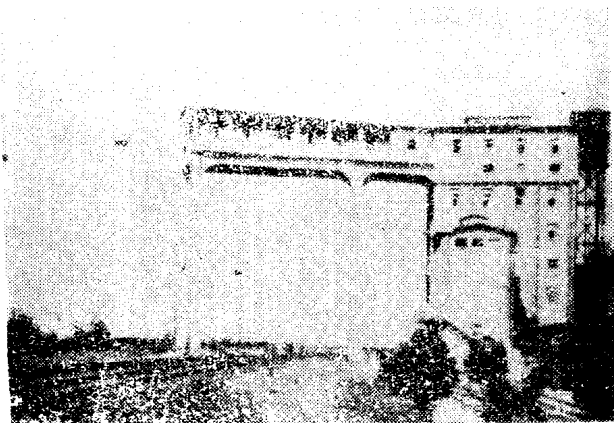


图 1—5

成环的传动索（单线索道只有传动索）组成。当线路由于地形复杂必须转折或当线路过长需要增加拉紧区段（双线）或传动区段时，需在线路之间分别设置转角站（图 1—6）、张力站

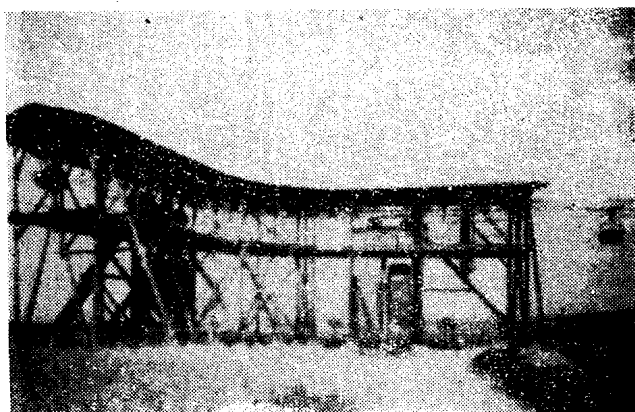


图 1—6

（图 1—7）、锚固站（图 1—8）、张锚站或中间传动站。当线路跨越凸起区段时，为了避免支架鞍座处出现过大的折角

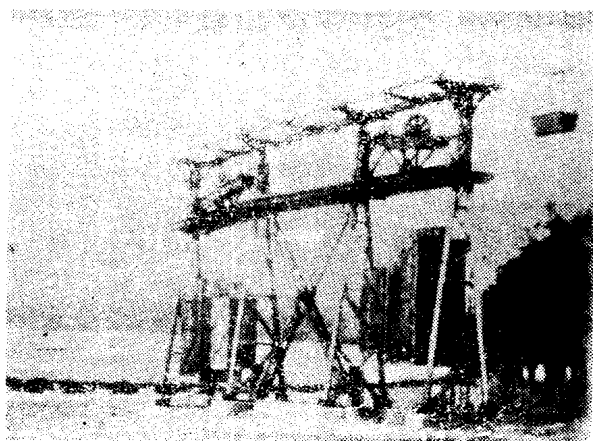


图 1 - 7

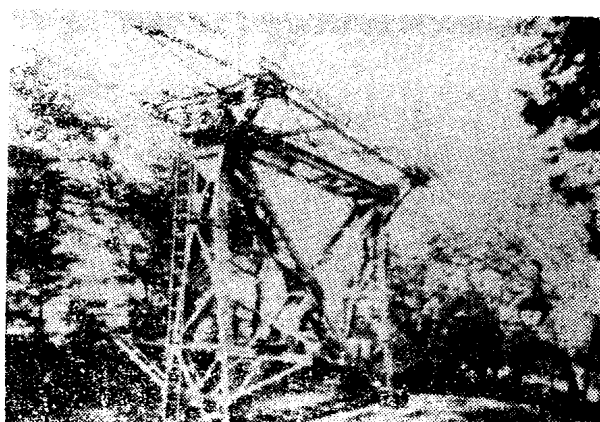


图 1 - 8

而造成局部区段出现支架过密的现象时，还应设置硬轨过渡站（图 1—9）。转角站应尽可能与张力站、锚固站、张锚站或中间传动站合并，以减少中间衔接站的数目。当线路不得已要穿越主要公路、铁路、高压电线、居民点或航行频繁的河流时，

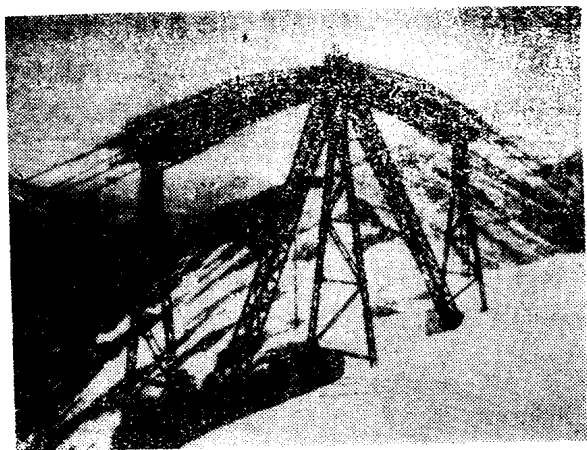


图 1 - 9

尚需根据具体需要分别设置保护桥或保护网（图 1—10）。此外，一般还需设置专用的索道机修站。再如空压机房，水泵站

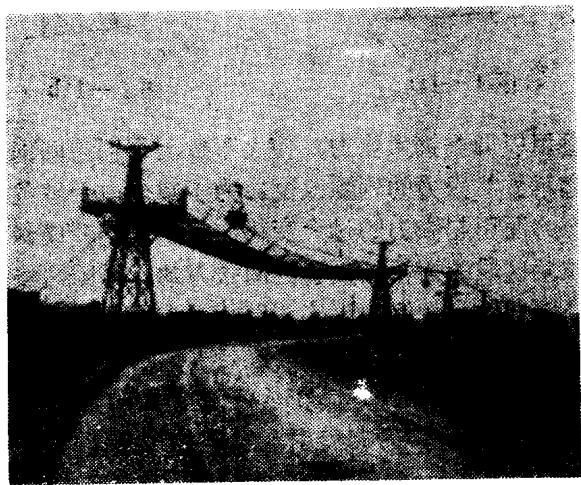


图 1 - 10

等辅助设施，也应按实际需要与否考虑和矿山工业场地统一规划或单独设置。

双线索道的主要构造是：站内架空扁轨，其在站口处和承载索衔接形成一条环形通路（图2—1）。站内扁轨用转辙器接合并分出岔道，以便引导矿斗至任意处进行装卸或将矿斗集中起来对整个线路进行检修。承载索一端锚固在大块体积基础或站架结构上，另一端借助自由悬挂的重锤拉紧在重锤支架或站架结构上，在线路上则悬挂在张力站的支承结构上（图1—7）。在线路上承载索被支承在支架顶面横担端部的鞍座上，并可在鞍座的索槽中滑动（图1—11b）。

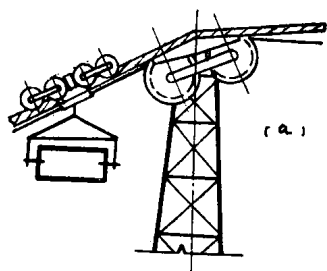


图 1—11a

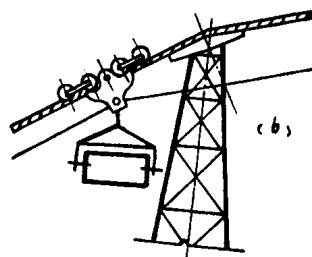


图 1—11b

重锤用以调整钢索张力，使之不致因个别跨间钢索垂度的变化引起承载索张力的剧烈改变。为了减少由于承载索与鞍座间的摩擦力而引起张力的过大变化，将承载索分成许多拉紧区段，在拉紧区段的衔接处设置区间张力站、锚固站或张锚站，并在该处以扁轨代替钢索，矿斗便从其上运行通过。

传动索用以曳引矿斗，其位置与承载索平行的称为旁侧曳引式索道（图1—11a），在承载索下面的称为下部曳引式索道（图1—11b）。旁侧曳引式索道，其传动索对承载索不产生附加压力，可延长承载索寿命，运行比较平稳。下部曳引式索道，其传动索对承载索产生附加压力，引起承载索的挤压力和弯曲应力的增大，直接影响钢索的寿命。又因传动索过度松弛，致使矿斗的运行速度不均。下部曳引式索道，在进站口

须设大量的滚轮组，需要的站房也比旁侧曳引式的长。在传动区段的两端，传动索的一头绕过传动轮，另一头绕过拉紧轮，利用拉紧轮的重锤拉紧；在支架上则支承在托索轮（旁侧曳引式索道）或蝴蝶架中的滚轮（下部曳引式索道）上。传动索的重锤悬挂在重锤支架或站架结构上，使之对传动轮具有足够的附着力。

双线索道运行的简单过程是：当矿斗进入装载站时，即从承载索过渡至扁轨，运行至装有脱开器处，矿斗抱索器便很快地与传动索分离，并继续沿着扁轨自动地滑行。当站内轨道很长时，则可沿轨道设置推车机（如炼条推车机，悬挂式推车机或电动小车式推车机等）将矿斗推至装矿点（在卸载站则为卸载点），随即开动矿仓闸门进行装矿。然后再将矿斗发出并通过挂结器，其抱索器又自动地与传动索挂结在一起，从站内扁轨过渡至承载索上往卸载站运行。在线路上矿斗随传动索的曳引，其上部车轮越过各支架顶部横担上的鞍座，直到进入卸载站后，通过与装载站同样的过程使空斗经过线路返回装载站。矿斗如此往返不断地将矿石运至卸载站（图2—2）。

单线索道的主要构造与双线索道基本上相同，其区别仅在于：单线索道只有唯一的既承载又曳引的传动索。因此，与双线索道承载索有关的设备及其土建构筑物都不存在（如偏斜鞍座，拉紧锚固装置及其所属的构筑物），整个线路结构和站房都比较简单。传动索在传动区段的两端绕过传动轮和拉紧轮，它也有重锤、拉紧装置及其所属的构筑物。

单线索道运行的简单过程是：当空斗进入装载站（图2—4）的站口时，矿斗车轮即借助索道运行中的惯性力过渡到站内扁轨上。此时，矿斗重量转而由矿斗车轮负担，抱索器即自动地与传动索分离并继续滑行，或当轨道很长时由推车机带动矿斗运行到装矿点，装矿后至站口，借助矿斗运行的惯性力或经弹簧压板使抱索器自动地与传动索挂结在一起，矿斗即由扁

轨过渡至传动索上而往卸载站运行。在线路上,矿斗抱索器随同传动索一起越过各托索轮(图 1—11c)而进入卸载站(图 2—5)卸矿,并以在装载站同样的运行过程使矿斗返回装载站,如此循环不已地将矿石运出。

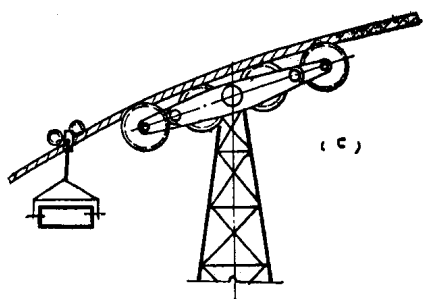


图 1—11c

1—3 线路选择的基本原则

伟大领袖毛主席教导我们：“设计要做比较，哪些花钱少，办事多，哪些花钱多，办事少”。索道线路选择对整个索道工程的经济合理性起着重要的作用，这一工作应“三结合”地深入现场踏勘，进行多方案比较。除索道工艺设计人员为主参加外，土建人员也应紧密配合，俾使线路支架和站点选择既满足工艺需要，建筑施工和材料运输也能方便，求得整个线路全面经济合理。其基本原则是：

1. 线路应尽可能避免穿越厂区、铁路、公路、高压电线及居民点,否则势必要按具体情况设置保护设施而增加建设投资。
2. 对无需设置中间传动站的索道,起、终点站(即装载站与卸载站)之间尽可能为一直线,避免设置中间转角站。
3. 索道起、终点站之间的高差大于一个传动区段的允许值(即线路计算所需传动索的直径大于传动装置允许传动索的最大直径)时,必须设置中间传动站。
4. 线路应尽量避免通过或使支架落在岩溶或有不良工程地质现象的地区,以及正在进行开采的矿区或为矿体崩落时所影响的地区。但如果线路能跨越上述地区而不设置支架时,也还是允许的。
5. 站点位置应力求选择在具有足够建筑面积和交通运输较

为便利并使承载索进站坡度较小的地区。这样，双线索道可以缩短站口部分的长度，单线索道则可为站房的配置及生产带来有利条件。同时还应考虑到供电、供水和工人上下班的方便，在已有公路的地区，应使索道线路靠近公路，尽可能将中间站在汽车能到的地方。

1—4 线路支架配置的要求

无论双线或单线索道，应保证索道线路下面具有足够的净空（图1～12）。在各种情况下所要求的净空尺寸如下：

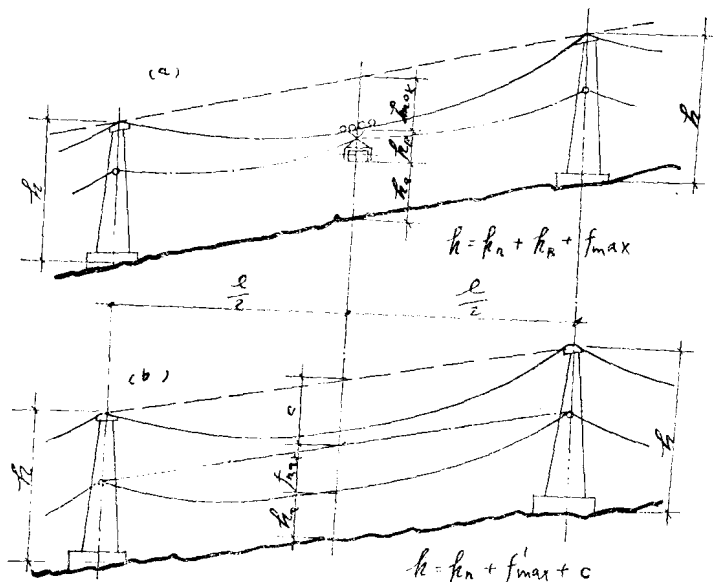


图 1—12

1. 在铁路路基上方，保护网网底距离列车车箱最高点之间，不得小于1.2米。
2. 索道与高压电线交叉时，矿斗最好在高压电线的下面通过。矿斗与高压电线间的距离，按水利电力部颁发的《高压架

空电力线路设计技术规程》第90条规定处理，见表1—1。

索道线路上的矿斗与高压电线之间的距离 表 1 — 1

线路电压 (千伏)	最小垂直距离(米)		最小水平距离(米)	
	至索道任何部分(电力线在上面)	至电力线以上的保护设施(电力线在下面)	外侧导线至相近的索道	外侧导线在最大风偏时至索道任何部分(在路径受限制的地区)
1~20	2.0	2.0	最高杆塔 	

3.在非居民区矿斗底(指矿斗翻转后的最低点，以下同)距离积雪面不得小于0.5米。

4.在稀少村庄地区，矿斗底距离地面不得小于2.5米。

5.线路在居民区的建筑场地或耕地上方通过时，矿斗底距离地面不得低于4.5米。

6.索道通过公路上方时，设有保护网或保护桥的情况下，网或桥的底面与路面之间的净空不得小于4.5米。

7.线路在建筑物的上方通过时，矿斗底距离建筑物的顶部不得小于0.5米。

8.航行河流上方通过索道线路时，矿斗底距离船只顶点(桅杆顶)不得小于0.5米。此处，船只所在水面的水位标高必须为最大洪水的水位标高。

双线索道支架配置的具体要求：

1.线路断面必须力求平滑，避免承载索在支架处产生过大的折角而影响钢丝绳的耐久性和矿斗运行的平稳性。同时，承载索在各支架处的折角相差不要悬殊，尽量使每个支架所受的荷载均匀，充分发挥每个支架的作用，避免个别支架附近的承载索早期磨损。