

疗养区浴疗技术設施的基本原則



人民卫生出版社

內 容 提 要

本书細致地介紹了矿水疗养区、海滨疗养区、泥疗疗养区的浴疗技术設施，內容扼要而切合实用，可以供广大的水文地质学家、治疗技术人員和医务工作者們在其工作中作为参考之用。

Г. М. ГРИБКОВ, И. И. ТЕСЛИН, М. М. ФОМИЧЕВ

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ БАЛЬНЕОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ НА КУРОРТАХ

МЕДГИЗ—1956—МОСКВА

疗养区浴疗技术設施的基本原則

开本：787×1092/32 印张：2⁴/16 字数：48 千字

蔣 秉 东 譯

人 民 卫 生 出 版 社 出 版

(北京书刊出版业营业許可証出字第〇四六号)

• 北京崇文區觀子胡同三十六号 •

长春新华印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 • 各地新华书店經售

統一书号：14048·1615 1958年8月第1版—第1次印刷

定价：(科七) 0.28 元 1964年11月第1版—第2次印刷

印 数：1,001—1,700

目 录

绪论	1
总 则	2
矿水疗养区	2
海滨疗养区	3
泥疗疗养区	3
第一章 矿水疗养区之浴疗技术	3
矿水引泉工程	3
矿水的输送	11
矿水的保藏	15
矿水的加热与冷却	19
浴疗建筑物中废矿水的排除	26
第二章 海滨疗养区之浴疗技术	27
海滨浴场	27
海水浴	29
蓄水池中海水之保藏	29
海水之加热	30
废海水之排除	30
第三章 泥疗疗养区之浴疗技术	30
确定电热炉之大小	41
电压65伏时之核算	43
第四章 浴疗技术设备	46
内服矿水的设备	46
外用矿水、海水和治疗泥之设备	47
附录 1 “疗养区及具有治疗价值地区的卫生防护条例”应用细则	53
附录 2 各种材料的特征	60
附录 3 浴疗技术鉴定书	65

緒 論

本书“疗养区浴疗技术設施的基本原則”是供广大的水文地质学家、浴疗技术人員和医务工作者們在其工作涉及到了浴疗措施的准备,矿水引泉工程設施和經營,泥池,儲水室和儲泥室,矿水輸送管以及許多其他浴疗技术設施和操作过程时参考之用。

浴疗技术是奠基在物理学、化学、水力学、热工学、电工学、力学和其他一些科学法則之上的。但关于浴疗技术的問題,却既缺乏大規模的著作,又缺乏个别系統化的作品。在教學机构中,無論是医学院或工学院,都不講授浴疗技术問題。

医生、工程师、技工人員們在浴疗疗养区进行工作时要解决浴疗技术的問題便会感到很困难。但在治疗过程組織和實施中,浴疗技术起着非常重要的作用。

由于考虑到这一点,我們决定簡要地敘述有关浴疗技术的基本原則。在将来更完善的著作出版之前,我們希望这本书能够成为浴疗-理疗机构中建設、安装、經營管理方面的有用参考书。

在本书範圍內所要述及的仅限于浴疗技术的一些基本問題。現代科学和技术以大量的檢查測量儀器武装了我們,这些儀器可用来測定矿水消耗量,系統地計量气体的含量,化学成分等。还有的器械能把各分站的記錄傳送給中央調度站,以便位于不同地点的器材由某一中央樞紐来管理。所有这些技术便保證着对病人服务水平的提高,并使經營管理更为經濟和不会間断。所以,一切上述的儀器均应在疗养区的浴疗技术装备中得到广泛的应用。

本书还談到了关于二氧化碳水、硫化物水和氨水的基本应用原則。

总 則

疗养区浴疗事业的基本任务是：

1. 保护矿水泉源和泥源，防止污染和涸竭，保証正确的經營管理制度。

2. 为了治疗目的而进行一切准备性处理方法时（水泵汲取，管道輸送，加热等）要維護矿水和泥固有的物理化学性能。

3. 对病人进行舒适而有充分治疗价值的服务。采用最适宜的技术装备。外用和内用矿水及应用治疗泥时設立各种不同的浴疗設施（唧水室，浴疗室，吸雾室，噴气室和泥疗所）。

除了这些浴疗技术基本任务之外，同时应正确地 and 适宜地解决疗养区浴疗事业技术組織中的下列重要問題：

礦水疗养區

1. 經常性設施：

(1) 矿水引泉設備；

(2) 从引泉設備到消費地点（唧水室、浴疗室等）的矿水輸送管；

(3) 各浴疗室和其他浴疗机构的矿水輸送支管；

(4) 矿水加热和冷却装置；

(5) 矿水唧运装置；

(6) 保藏矿水的蓄水池；

(7) 从使用矿水的地点把廢矿水排出的設施；

2. 在全部操作工序过程中,对矿水的物理化学成分进行检查。

海濱疗养區

合理地組織:

- (1) 从海中采集海水,并运往浴室或其他浴疗机构;
- (2) 海水的保藏,加热,并把海水輸送到各浴室;
- (3) 把廢海水从浴室运走。

泥疗疗养區

1. 合理地組織:

- (1) 从泥的矿源中把治疗泥开采出来;
- (2) 清除泥中各种各样杂质,使之淨化;
- (3) 从开采地点把泥送往泥疗所和泥疗室内;
- (4) 泥的加热;
- (5) 从泥疗所把廢泥运走;
- (6) 泥的保藏和还原。

2. 对于泥的矿源地(泥湖,海谷)的情况,对于矿源和保藏地点之泥的物理化学成分,以及对于在全部操作工序过程中泥的成分都要进行系統的观察。

第一章 礦水療养区之浴療技術

礦水引泉工程

1. 凡用于治疗的水,其物理化学成分应經常保持在有效范围之內以保証治疗病人时發揮疗效。同时必須防止水源受到污染并且要消除与地面水或地下水合流的可能性。为

此目的,應該建造礦水引泉工程。

2. 采集礦水的結構稱為引泉裝置,是由專門裝備和裝飾的采礦坑道所組成。礦水源通常由引泉系統經營管理,引泉系統的選擇及安設則取決於礦水源的特性、結構和水文地質特點。

3. 引泉設備的結構特點和建築所用材料的選擇在很大程度上決定於礦水的種類和物理化學性質。

4. 現有的引泉工程可分成簡單式和聯合式二種。

簡單式引泉裝置有:井、水堤、坑道和鉆井;聯合式的有:坑道和鉆井,水堤和隧道,隧道或井和鉆井,水堤和井,鉆井系統等。

引泉工程中最普遍採用的老方法之一便是用石塊、混凝土或木加固砌成圓形、方形或其他形狀的井。在許多情況下,是依靠了坑道來進行礦水采集的;在山、小丘和河谷斜坡上建設坑道或地下隧道以使裂水縫和礦水區互相交叉。為擋住礦水流并取得全部礦水可採用不滲水的水堤。礦水蘊藏如離地較深者,以鉆井式引泉設備最合宜。

5. 只有在進行了礦水源的專門地質學和水文地質研究之後,方能開始引泉裝置的建築。在事先并必須對於引泉區或地段的地下水的流向和循環條件加以專門研究。

6. 一般來說,不應該設立侵占礦水天然出口的地面引泉工程。引泉時應採取深度最适宜的礦水井設在最便於發展療養區之地點。實現這一點主要依靠鉆井。

礦水采集的深度常常是不同的。已經證明,最淺層礦水含有鐵、氫和若干硫化氫硫化物;深層礦水含有二氧化碳水。有時為了取得高濃度硫化氫水,引泉工程便建造得很深。

7. 钻井式引泉工程由两个基本部分组成——地下部分和地上部分。

地下部分进行深层水的直接采集。

地上部分是调配使用矿水的地点，并可对矿水情况作相应的检查。

8. 引泉工程包括下列基本组成部分（图1）：

(1)集水建筑；(2)引泉总干；(3)泉口或泉管口；(4)安全设备。

当矿水不能自动地流到地面时，所安装的抽水装置（水泵）也属于引泉装置的基本部分。

地下的集水建筑（水围）是引泉装置基本部分之一。集水建筑的结构取决于该区地质水文条件。要安装过滤器；如没有过滤器则要求系统地进行水质检验。引泉总干是引导具有充分静水压的矿水上升的管道。如矿水没有压力时，可用水泵汲取。总干壁必须坚固以防止可能的塌陷。钻井中常用防腐材料制成的钻管加固之。

泉管口（泉口）应为带盖的三通管式。任何时候需要修理引泉装置或检查其情况时可将盖卸去。管口应适合每一种矿水，并具有对矿水情况进行观察所必备的装设。图1为M. M. 福米契夫氏所制的引泉工程图式。

安全设备保证着泉管口的安全。其形式为井或坑道，其中应设有日光或人工照明和通风设备。

此外，在泉管口附近设置地上调配装置。矿水从引泉工程进入调配装置以供分配使用。对矿水情况必要的观察也可在此进行。

为了泉口（泉管口）和其调配部分的安全，设有所谓引泉上部设备，其中备有通风设备和日光或人工照明。泉管口

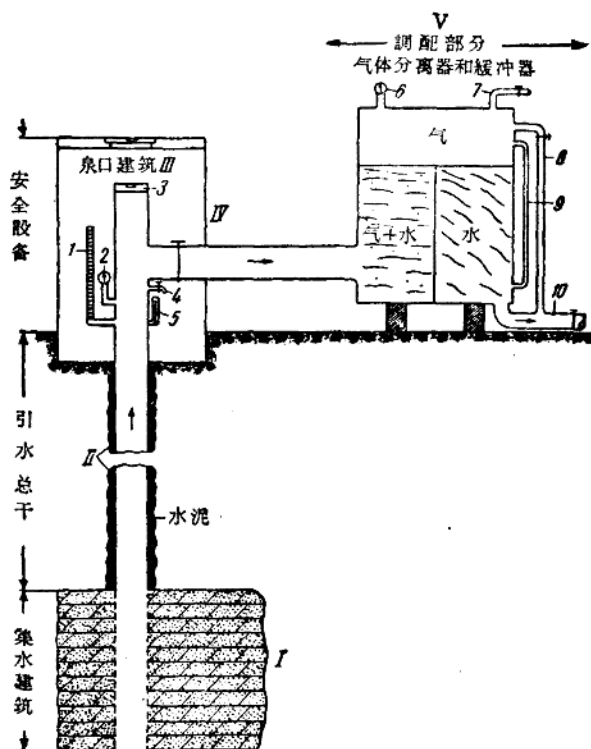


图1 引水设备图式

I. 集水建筑 II. 引水总干 III. 泉口建筑 IV. 安全设备
V. 调配部分、气体分离器和缓冲器

1. 测压力管 2. 气压表 3. 井盖 4. 取水样的龙头 5. 温度计
6. 气压表 7. 过剩气排出管 8. 供气管 9. 了望管 10. 输水管，送往饮水室、蓄水池、水槽，并测水流量。

M. M. 福米契夫设计

和其調配部分所在的坑道便是上述設備的保護裝置。個別情況下，泉管口及唧水房之上可建造綜合性保護建築——泉亭或廊道。

例如耶先圖基療養區所有已利用的礦泉均有唧水房泉亭（圖2，略）。

病人從這些泉亭中可以得到直接從礦泉（引泉裝置）來的天然溫度或加溫的（醫生指定）礦水。

在皮亞蒂戈爾斯克療養區的克拉斯諾阿爾麥斯基第一泉的唧水房設置了夏季式樣的泉亭（圖3，略）。所有的唧水房都必須建造這樣的泉亭。

9. 礦水引泉工程中，在泉管口（泉口）直接上方不准建造蓄水池、集水池、水泵等以免破壞礦水流動情況，以及保證能夠查看引泉建築和完成修理工作。泉口（泉管口）和調配部分應當與使用部分（蓄水池、集水池、水泵等）相距較遠。

10. 調配部分中必須進行水流量的測定，並且調配部分安裝相應的儀器。採用容器、水表或虹吸器測量水流量時要在同一液平面進行之。為測量水流量可安裝量水表。

11. 調配部分中必須安裝測量氣體流量的儀器（圖4）和緩衝器以消除從引泉設備進入的水位高漲（圖1）。唧水房旁也必須安裝緩衝器。

12. 水中如有二氧化碳氣時，為了消除礦水管中可能產生的氣體栓塞，除了裝緩衝器之外，還必須安置氣體分離器（圖1）。

13. 引泉上部設備和唧水房應該根據建築學要求和每一個療養區特點善加裝飾。

14. 為引出地面水，泉口、調配部分和唧水房之周圍均必須建造雨水溝。

15. 每一个具有治疗价值的矿泉均应設立矿务卫生保护区。該区的設置应按照苏联保健部批准的細則（附录 1）而进行。

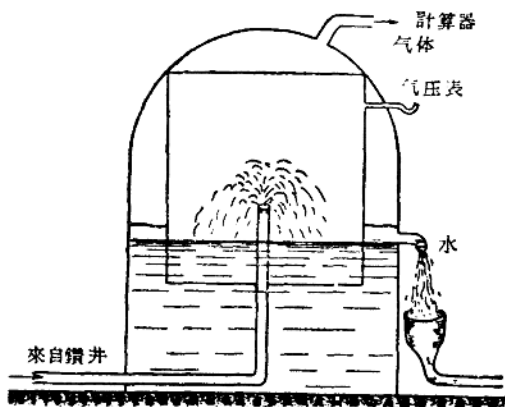


图 4 测定气体仪的图式

16. 矿水引泉装置所用的材料应适合坚固、不渗水以及能持久抵抗矿水破坏作用的要求；同时引泉工程的材料也不应该影响矿水物理化学的性能。材料选择取决于矿水之化学成分。

根据疗养学中央研究所，皮亚蒂戈尔斯克浴疗研究所，索钦斯克大林浴疗研究所对于現有引泉设备（鑽井）的經驗以及根据对于不同材料制成的許多样品所进行的实验，可以推荐用下列材料来制造管道：

(1) 对于二氧化碳和硷性盐类的水——用鑄鉄，铬镍鋼，不銹鋼，玻璃；

(2) 对于硫化物水——用石棉水泥，塑料，陶土，木或

玻璃。

应该指出，所有涂在金属管表面的防腐剂并不能充分保证防腐：金属面即使只有很小的暴露面，化学物质便能迅速侵入表面薄膜而腐蚀之。

泵管口及其调配部分上的活门、气门和其他附件也可以用上面所推荐的材料制成。

17. 水泵在引泉装置中也具有相当重要的意义。

从引泉装置中提取矿水所用的水泵是根据水质种类而选择的。

对于不含溶疗有效气体的水可以采用下列水泵——杆式泵，活塞泵，离心泵，ATH-8，气升泵（图5）等。

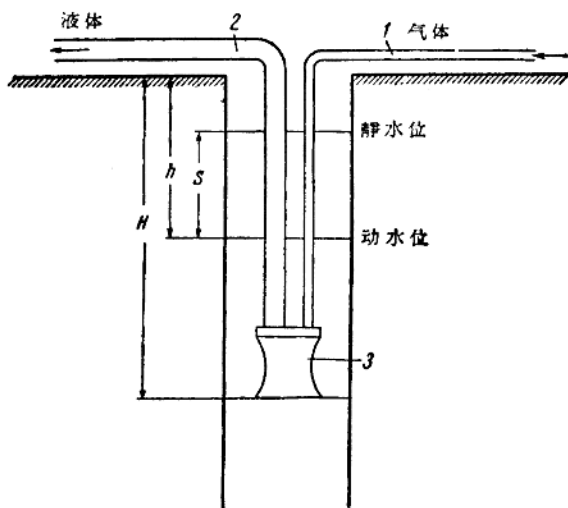


图5 气升泵图式

1. 气管 2. 汲水管 3. 混和器 h ——液体上升高度 H ——管埋深度 S ——汲水时水位下降

离心泵可以应用于含有气体和不含气体的水。

对于含有气体（二氧化碳）的水，气体升液泵在实际应用中证明是有效的。

气体升液泵是依靠压缩空气来工作的。此泵的作用原理如下：气体沿气管被压入钻井（图6）。结果便形成了液体和气体的混合物（乳状液）。同时气泡向上冲击并把液体沿着管道带了上去。随着乳状液向上升的运动，由于其中压力减小，小气泡体积便逐渐胀大，于是乳状液上升速度便更增快。

如矿水中含有二氧化碳气并且矿水从矿泉流出呈不等速间断的情况者可采用虹吸器。依靠了虹吸器便可消灭水流间

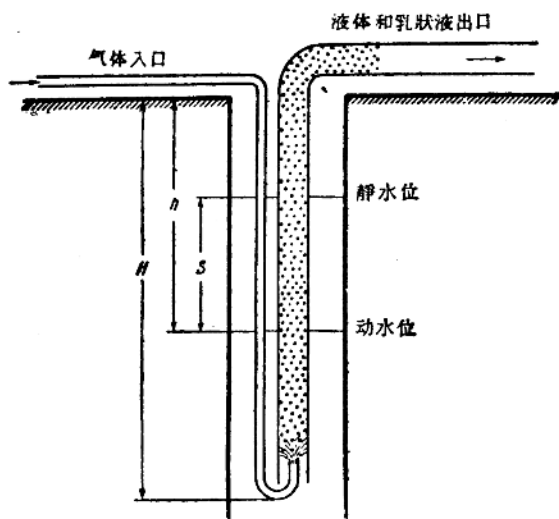


图6 气体升液泵图式

H ——管埋深度 h ——液体上升高度 S ——吸水时水位下降

断现象。

虹吸器是一种天然泵。虹吸器作用原理与气体升液泵和气升泵作用原理相类似。虹吸器由管組成，管的直徑根据水流量而选定。

利用虹吸器在钻井中之沉落便可确定为保持等速而不间断的水流所需的管徑。

由此可見，虹吸器之应用能保証在水压不足情况下，仍有水自动流出，也就保証了流量增加，流量稳定性和水流的不间断性。

矿水的輸送

供应矿水的輸水管应按最短的路綫按装，垂直面不能有弯曲，水平面的曲折也要平滑。垂直面如有弯曲，則必須在适当地点載明輸水量、放气門或放气活塞。

18. 为避免气体損失，輸水管內必須充滿矿水，水流压力不低于0.02大气压。

19. 如果矿泉比矿水消費地点之位置所高出的高度能保証輸水管中的恒定压力，輸水管便可与泉直接相連。此时泉管口應該安装溢流管，以便在消費地点停止使用时矿水仍可暢流。

20. 为分流含气矿水，所用水泵的位置应較固定入口为低。

21. 为使矿水分流可应用各种不同构造的水泵——圓杆式水泵，离心泵，气压式水泵等。

試驗和研究証明，在水泵状况正常及正确利用矿水时，矿水中气体損失可以減到最低限度。

22. 設計矿水輸水管时，如矿水中沒有游离气体，可按院

士 H. H. 巴甫洛夫斯基公式来计算水头损失；水中如含有体积 1 % 以上的游离气体（二氧化碳、硫化氢等）应按 H. H. 切士林氏公式计算之。所以在计算矿水输水管之前应先测定水中所含的游离（过剩）气体量。

H. H. 巴甫洛夫斯基氏公式如下：

$$J_B = \frac{n^2 V^2}{R^{5+2y}}, \dots\dots\dots (1)$$

此处 J_B ——水力坡降，表示管段长度为 1 米中之水头损失； V ——水的流速，米/秒； R ——水力半径，相等子充满液流的管道圆截面， $R = \frac{D}{4}$ ； n ——管内面的粗糙系数，随着管的材料和管壁情况而变动于 0.010—0.015 间； y ——与水力半径有关的变值，由下列公式得出：

$$y = 2.5\sqrt{n} - 0.13 - 0.75\sqrt{R}(\sqrt{n} - 0.10) \dots\dots\dots (2)$$

将 n 值 = 0.012, $V = \frac{Q}{F} = \frac{4Q}{\pi D^2}$ 和 $R = \frac{D}{4}$ 代入公式 (1)，

换算后得下式：

$$J_B = \frac{0.00023345 \cdot Q^2 \cdot 4^{2y+1}}{D^{5+2y}}, \dots\dots\dots (3)$$

此处 Q ——流量，立方米/秒； D ——管的直径，米。

如将 $2y+1$ ， $5+2y$ 和模量 $\frac{0.00023345}{D^{5+2y}}$ 的值从表 1 中查得，便很容易利用此一公式。

表 1

管的直径 (米)	4^{2y+1}	$5+2y$	$\frac{0.00023345}{D^{5+2y}}$
0.100	1.28763	5.28763	269.810
0.125	1.28735	5.28735	82.834
0.150	1.28709	5.28709	31.560
0.200	1.28664	5.28664	6.883
0.250	1.2863	5.2863	2.115
0.300	1.2859	5.2859	0.80587
0.350	1.2856	5.2856	0.3565

含游离气体流量体积浓度 1—85% 的矿水输水管中的水头损失可用 И. И. 切士林氏公式计算之, 其式如下:

$$J_{CM} = J_B + J_B(0.0325 + 0.07c), \dots\dots\dots(4)$$

此处 J_{CM} ——气水混合物(矿水)的水力坡降; J_B ——不含气体的矿水的水力坡降, 按公式(3)算得:

$$C = \frac{\frac{Q_2}{\gamma_{CH}}}{\frac{Q_2}{\gamma_{CH}} + \frac{Q_1}{\gamma_1}}, \dots\dots\dots(5)$$

此处 C ——无量数, 本式中永远小于 1; Q_1 和 Q_2 ——水和气体的流量, 千克/小时; γ_1 ——水的单位体积重量 = 1,000 千克/立方米; γ_{CH} ——输送管起始部分中与气相混的气体比积, 千克/立方米; 由下式算得:

$$\gamma_{CH} = \frac{P_H}{RT}, \dots\dots\dots(6)$$

此处 P_H ——管的起始部分的压力, 千克/平方米; T ——水中气体的绝对温度($T = 273 + t$); R ——气体常数; 对于 CO_2 , $R = 19.25$, $H_2S = 24.6$, $N = 30.13$, 空气 = 29.27, $O_2 = 26.47$, 镭射气 = 3.89。

例如, 设矿水输水管长 400 米, 流量为 54 立方米/小时 (0.015 立方米/秒) 及游离 (自生的) 二氧化碳气 150 千克/小时, 测定管中之水头损失。

管的直径 $D = 100$ 毫米, 水温及气温为 $20^\circ C$, 管的起始部分的压力 = 3 千克/平方厘米 = 30,000 千克/平方米。将值代入公式(3)得:

$$J_B = \frac{0.00023345}{D^{5+2y}} \cdot Q^2 \cdot 4^{2y+1};$$

将表 1 之值代入, 得:

$$J_B = 269.81 \cdot Q^2 \cdot 1.28763 = 269.81 \cdot 0.015^2 \cdot 1.28763 = 0.0781$$

长 400 米的输送纯水 (无气体) 的管中的损失为 $0.0781 \cdot 400 = 31.24$ 米, 按式(6), 得:

$$\gamma_{2H} = \frac{P_H}{RT} = \frac{30,000}{19.25(273+20)} = 5.32 \text{ 千克/立方米,}$$

按式(5)求得:

$$C = \frac{\frac{Q_2}{\gamma_{2H}}}{\frac{Q_2}{\gamma_{2H}} + \frac{Q_1}{\gamma_1}} = \frac{\frac{150}{5.32}}{\frac{150}{5.32} + \frac{54,000}{1,000}} = 0.344,$$

将 J_B 及 C 值代入式(4),得:

$$J_{CM} = J_B + J_B(0.0325 + 0.07C) = 0.0781 + 0.0781 \cdot (0.0325 + 0.07 \cdot 0.344) = 0.08252,$$

而输送含气水的管长 400 米,水头损失为 $0.08252 \times 400 = 33.01$ 米。

气体流量的体积浓度在 85% 以上时,式(4)便不适用,而应按另一公式计算之。因为矿水中气体含量通常不超过此数,故这里不拟介绍。

23. 管中矿水之流动速度根据供水量、管的长度,而变动在每秒 0.5~2 米之范围内,可任其自流或用机械提高水位。

24. 正确选择输水管的材料具有重要的意义。根据皮亚蒂戈尔斯克浴疗研究所、索钦斯克浴疗研究所对于现有矿水输水管的工作经验和所进行的试验,以及化学工业的工作实践,可以有根据地推荐下列的管道:

(1) 对于二氧化碳及硷性盐类水——用铸铁管;

(2) 对于硫化物水——用石棉水泥管,陶土管,上釉管,玻璃管和塑料管(附录 2)。

鉴于塑料的特殊优良性能及国家化学工业中塑料管极为普遍,并且其价格不昂贵故宜建议采用此种管道。塑料是战地浴疗设备中广泛应用的防腐绝缘材料。

25. 在按装管道之前必须精确地测定水的物理化学成分,应选择适合的导管材料。

26. 所有的矿水导管应安装在十分安全的地基上,防止