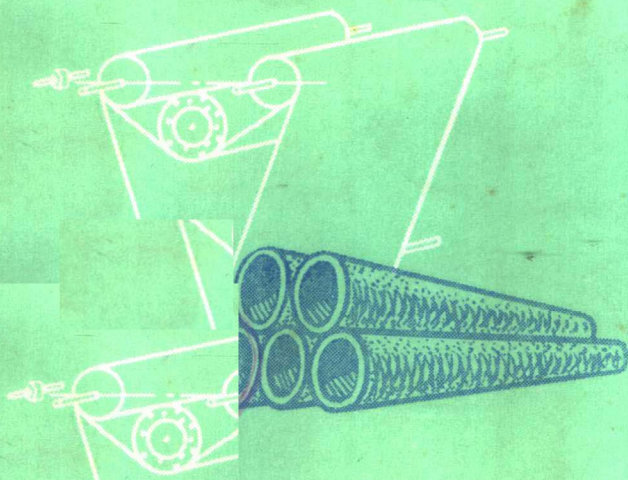


短石棉水泥农用井管

三轴式半干法工艺



中国建筑工业出版社

短石棉水泥农用井管

三轴式半干法工艺

《短石棉水泥农用井管》编写组

中国建筑工业出版社

本书总结了用三轴式半干法工艺生产井管和打井的实践经验,比较系统地介绍了原材料、生产工艺、生产设备、生产控制、产品质量检验以及管井施工方法。内容较为通俗,可供水泥制品厂和机井队工人、技术人员参考。

本书由国家建筑材料工业总局组织有关单位编写,参加编写的单位有:建筑材料工业山东水泥制品研究所、大连石棉水泥制品厂、河北省交河县水泥制管厂、辽宁省北镇县水利局。在编写过程中山东省日照县水利局制管厂、吉林省大安县安广砖瓦厂、陕西省富平县水电局制管厂、辽宁省水利科学研究所、山西省水利科学研究所等单位提供了宝贵资料。

短 石 棉 水 泥 农 用 井 管
三轴式半干法工艺
〈短石棉水泥农用井管〉编写组

*

中国建筑工业出版社出版 (北京西郊百万庄)
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
中国建筑工业出版社印刷厂印刷

*

开本: 787×1092毫米 1/32 印张: 3 7/16 字数: 75 千字

1976年12月第一版 1976年12月第一次印刷

印数: 1—5,630册 定价: 0.24元

统一书号: 15040·3297

毛主席语录

无产阶级文化大革命是使我国社会
生产力发展的一个强大的推动力。

农业学大寨

水利是农业的命脉，我们也应予以
极大的注意。

目 录

第一章 概述	1
一、生产和使用短石棉水泥农用井管的优越性	2
二、三轴式半干法工艺生产简况	4
第二章 原材料与配料	9
一、原材料	9
（一）石棉	9
（二）水泥	13
（三）代用纤维	16
（四）水	17
（五）石棉和水泥在石棉水泥制品中的作用	17
二、配料	19
第三章 生产工艺与设备	21
一、三轴式半干法挤压成型原理	21
二、制管机与附属设备	22
（一）三轴式制管机	22
（二）干料搅拌机	33
（三）半干料搅拌机	34
（四）拔管机	35
（五）管端车平机	36
（六）轴向抗压试验机	37
（七）水压试验机	38
三、制管工艺	39
（一）短石棉和代用纤维的加工	41
（二）干料混合和半干料制备	43
（三）卷管	44
（四）湿切管端	46
（五）促硬	47

(六) 拔管	48
(七) 养护	48
(八) 管端车平	50
四、生产中容易出现的问题及防止或处理	51
五、三轴式半干法工艺的一些技术革新及效果	55
第四章 生产控制与质量检验	59
一、生产控制	59
(一) 生产控制项目与要求	59
(二) 检验方法	60
二、井管的质量检验	62
(一) 质量检验有关规定	62
(二) 外观质量要求与检验	63
(三) 主要物理力学性能要求与检验	65
三、短石棉水泥管其它物理力学性能及检验方法	69
四、常用简易设备仪器	74
第五章 井管包装和保管运输	77
一、包装和保管	77
二、运输和装卸	78
第六章 管井施工简介	79
一、管井的一般结构	79
二、挑选管材和制作滤水管	80
(一) 挑选管材	80
(二) 制作滤水管	80
三、施工步骤	85
(一) 打孔	86
(二) 下管	87
(三) 围填	91
(四) 洗井	93
(五) 测定管井出水量	94
(六) 机泵的选择与安装	94

第一章 概 述

解放后，特别是无产阶级文化大革命和批林批孔运动以来，农村广大贫下中农和机井施工部门广大职工以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，遵照伟大领袖毛主席关于“**农业学大寨**”、“**水利是农业的命脉**”的教导，开展了轰轰烈烈的抗旱打井、大搞农田基本建设的群众运动。目前，北方十七个省市自治区已打了数以百万眼计的机井，对抗旱增产起到了巨大的作用。广大贫下中农深有体会地说：“有井一片绿、无井一片黄。农业有了水，粮食堆满仓。”

今后若干年内，每年还需要打很多机井。由于机井越打越多，地下水位逐年下降。为了合理开发地下水源，打深井的数量将逐渐增加。普通水泥管一般只适用打 200 米以内的机井，过去打 200 米以上的深井多采用钢管和铸铁管。但由于钢管和铸铁管的供应量还满足不了需要，限制了深井的建设速度和数量。因此，深井管材的生产供应已成为当前支援农业急待解决的问题。

建材工业和水利战线的广大职工，遵照毛主席关于“**以农业为基础、工业为主导**”的教导，在国家建委和有关省、市、自治区主管部门的正确领导下，大搞群众运动，研制成功并生产了短石棉水泥农用井管，为打深井提供了一种新的管材。目前河北、天津、山东、辽宁、吉林、内蒙古等省、市、自治区已使用这种管材打了 200~545 米的深井，

对农业增产发挥了积极作用，受到广大贫下中农的热烈欢迎。

一九七四年七月，国家建委建材局在辽宁省旅大市召开了《短石棉水泥农用井管技术鉴定、经验交流会》。会议认为用短石棉水泥管代替钢管或铸铁管打深井具有显著的效果，应大力推广生产使用。

一、生产和使用短石棉水泥 农用井管的优越性

1. 节约大量钢铁

生产短石棉水泥农用井管完全不需加钢筋，可以节省大量钢铁。譬如，用短石棉水泥农用井管代替直径200毫米的铸铁管或钢管打一眼400米深机井，就可为国家节省生铁20多吨或节省钢材15吨。

2. 耐腐蚀，使用寿命长

金属管泡水容易生锈腐蚀，尤其在盐碱地更为严重，影响使用寿命。天津市静海县地下100米左右水质苦咸，腐蚀性大，金属管机井被咸水腐蚀后，水质变坏，不能饮用或浇地。一般钢铁管井寿命只有10年左右。例如，该县的子牙公社西高庄大队于1964年在盐碱地打了一眼直径100毫米、壁厚5毫米的无缝钢管水井，仅8年时间，管壁就被腐蚀透了，进碱水，使井报废。

石棉水泥管却具有耐腐蚀，使用寿命长的优点。采用石棉水泥管打深井虽然是从最近几年开始的，但用它输送腐蚀性很大的介质在国内已有多年的历史。例如，旅大市皮子窝化工厂，1955年铺设的29.5公里输盐卤管道是大连石棉水泥

制品厂生产的石棉水泥管，这些管道已经使用20年，现仍完好。而在同样条件下使用的铸铁管，经12年就被苦卤腐蚀坏并早已拆换。由此可以证明，短石棉水泥井管耐腐蚀性好，使用寿命长。

3.成本较低，重量轻，下管方便

直径200毫米的短石棉水泥井管，每米成本一般约5~7元，比钢管低60%，比铸铁管低一半左右。直径200毫米的短石棉水泥井管每米重24公斤，比同口径的钢管轻10公斤，比铸铁管轻30多公斤，比普通水泥管轻40多公斤。以一眼400米的管井计算，铸铁管井自重20多吨，普通水泥管井自重达30吨，而短石棉水泥管井只有9吨多。由于短石棉水泥井管重量轻，所以运量少、运费低，而且施工方便，550米以内的深井可用钻杆托盘下管法一次下管成井，节省下管时间，提高了工效。由于上述原因，使打短石棉水泥管井比打钢管井或铸铁管井的投资显著降低。据天津市静海县资料，可比钢管井降低三分之二，比铸铁管井降低二分之一。

4.可加工性好

一般普通水泥管成品，难于进行再加工。短石棉水泥井管则可以根据需要切割和钻孔，这对制作用于机井下部的滤水管尤为经济和方便。

5.可利用我国丰富的短石棉资源

我国石棉资源十分丰富，而且目前开采的石棉中，五、六、七级短石棉（纤维长度2.5毫米以下），尚未得到充分利用；各地区的小矿的石棉潜力也很大。这些都为生产短石棉水泥农用井管，提供了丰富的原料资源。

毛主席教导我们：“我们必须学会全面地看问题，不但要看到事物的正面，也要看到它的反面。”

短石棉水泥农用井管与钢管和铸铁管比较，其最大弱点是性脆、抗折强度和抗冲击强度低。因此，要十分重视出厂的包装，并在储存、运输、装卸和施工中倍加小心，避免摔、砸、撞击。

二、三轴式半干法工艺生产简况

目前，用来生产短石棉水泥农用井管的工艺有：抄取法工艺、塑法内真空工艺和三轴式半干法工艺。这三种工艺各有特点。本书介绍的三轴式半干法工艺是一九七三年研制成功的。这种工艺具有设备简单、建厂投资少、能土法上马、见效快的特点，适用于县社推广。一般新建一个年产（三班生产）80~110公里井管（直径200毫米、每根长2~3米）的工厂只需20万元左右投资（包括土建投资和设备投资）；如果在原有的水泥制管厂内新建（或扩建）一个车间，增加一些必要的设备，只需5万元左右投资。

目前，河北、陕西、吉林、河南、辽宁等省，已有不少县采用此种工艺成功地生产了不少农用井管，为抗旱打井，争取农业丰收创造了有利条件。

辽宁省北镇县曹屯公社腰鸭大队是最先采用三轴式半干法工艺制作的短石棉水泥井管打机井的单位。当机井出水那天，施工现场挤满了兴奋的群众，一位60多岁的老贫农，喝了井水后，激动地说：“有了这眼井，天再旱也不怕了。”这眼井每小时可出300吨水，可浇地400亩左右，由过去追肥等雨变为追肥灌水，保证了粮食丰产。井灌后的农田，高粱、玉米株株壮（图1-2），谷穗子象狼尾巴，连过去产量很低的洼地也变成一片稻谷香的水稻田（图1-2）。

河北省交河县水泥制管厂、吉林省大安县安广砖瓦厂、陕西省富平县水电局制管厂等单位广大职工，一心想着为实现农田水利化多做贡献，想贫下中农之所想，急贫下中农之所急，在很短的时间里用三轴式半干法工艺成功地生产了适用于打深井的短石棉水泥农用井管。这些小厂在试制和生产中的一个突出特点是自力更生，土法上马，土洋结合，坚决反对“等、靠、要”。交河县水泥制管厂从一九七四年十月开始研究试制时，从废铁堆里捡出废三角铁，焊接在一起作制管机的轴架、床面，从农村借来石碾、石盘加工石棉，用大铁锅拌料……，到一九七五年五月即

开始试生产。该厂广大职工在试制生产中，还大搞技术革新，技术改造，现在已经制成电动手摇加压三轴式制管机一台，拔管机、干料搅拌机、半干料搅拌机、管端车平机、土吊车各一台，还自建了混凝土养护池。只花了二万多元设备



图 1-1 腰鸭大队的井灌高粱田



图 1-2 腰鸭大队井灌后的稻田

投资（利用原有的水泥仓库作车间）即建成了一条年生产能力为六十公里的短石棉水泥农用井管的生产线（约三十个工人，三班制）。从一九七五年五月开始试生产至十月底就正式生产了十四公里井管，供打井一百零五眼（其中多数管井是同时使用了短石棉水泥管和普通水泥管），为全县大搞农田基本建设做出了积极的贡献。

“在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。”用三轴式半干法工艺不仅可以成功地生产短石棉水泥农用井管，而且可以制造短石棉水泥压力管，用来作引水上山的爬山管、喷灌管、输送盐卤管等。

大连石棉水泥制品厂与建筑材料工业山东水泥制品研究所共同研制成的短石棉水泥压力管已成功地铺设了爬山管道（图1-3）和输送盐卤管道（图1-4）。

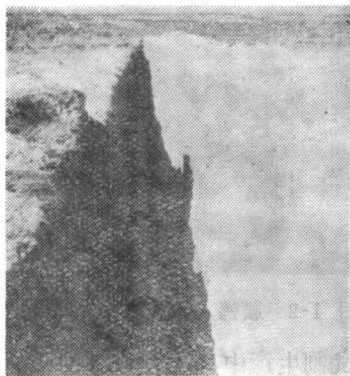


图 1-3 敖汉大队铺设的
爬山管道

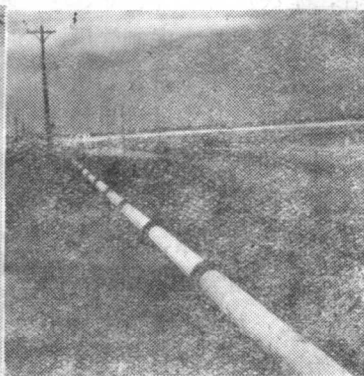


图 1-4 铺在地面上的输
送盐卤管道

辽宁省彰武县哈尔套公社敖汉大队采用 直径 $147 \times 16 \times$

2000~3000毫米管铺设的沟埋式爬山管道，管道接头形式有铸铁法兰柔性接头、石棉水泥套管刚性接头和冲压成型的石棉水泥套管半刚半柔接头（图 1-5）。管道全长 716 米（其中自应力水泥压力管管段 196 米，短石棉管管段 520 米），正常工作压力 3.6 公斤/厘米²，管道出水量 95 吨/小时，可浇灌梯田 300 余亩。

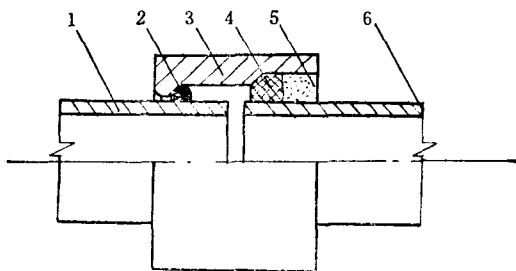


图 1-5 冲压成型的短石棉水泥套管半刚半柔接头

1、6—短石棉水泥管；2—圆形橡胶圈；3—石棉水泥套管；4—油麻；
5—石棉水泥填料

旅大市皮子窝化工厂铺设的输送盐卤管道全长 480 米，正常工作压力 2 公斤/厘米²，经 4 公斤/厘米²强度压力试验，情况良好。

山东省日照县水利局制管厂采用手摇卷管机也生产了用于爬山管道的短石棉水泥管。他们于一九七五年曾铺设了两条低扬程的沟埋式爬山管道（一条管道长 313 米，高程 9.7 米，管直径 150 毫米；一条管道长 74 米，高程 6.7 米，管直径 105 毫米）。使用效果很好，贫下中农称赞说：“这种管子就是好，不用钢材价不高，施工简单不占地，省钱省工早见效。”

短石棉水泥管的生产和使用虽然只有两年的历史，但已

显示出极大的优越性。

“事物都是一分为二的。”不仅短石棉水泥管有性脆、抗折强度和抗冲击强度差的弱点。三轴式半干法工艺本身也还存在许多不足之处，如操作过程中笨重体力劳动多，产品质量不够稳定等等。为了充分发挥三轴式半干法工艺的特点和短石棉水泥管支农代钢的作用，今后还需不断提高这种工艺的机械化水平，减少笨重体力劳动，提高劳动生产率，降低生产成本；进一步研究扩大代用纤维的品种和加强配筋的措施，提高管材的质量，包括提高管材的抗折强度和抗冲击强度；加强对变径管、接头的研究和生产，解决井管和压力管的配套使用问题。

目前已有许多单位在三轴式半干法成型的基础上，吸取抄取法和塑法内真空工艺的某些特点，采用复合成型工艺。如山西省一些县的水泥制管厂，在三轴式制管机的加压和滚动滚轴上包胶，加内部真空成型措施，已取得很好效果。有的单位吸取抄取法成型时线压力大的特点，正在试验在三轴式制管机上加托滚成型。

短石棉水泥管和三轴式半干法生产工艺正在发展之中，随着我国工农业的迅速发展，特别是**农业学大寨**运动的不断深入，短石棉水泥管的生产必将大踏步前进。

第二章 原材料与配料

我们要制得符合质量要求的短石棉水泥农用井管，首先要把好原材料这一关。

现将生产短石棉水泥农用井管所用主要原材料的性能以及制管对原材料的要求简介如下：

一、原 材 料

（一）石 棉

凡是能松解成微细纤维状的矿物，统称为石棉。由于这些纤维状矿物的化学成分、纤维的长度、柔软性和抗拉强度有差异，所以它们的用途也各不相同。并不是各种石棉都能用来生产石棉水泥制品的。因此，当我们见到某一种石棉时，必须首先确定它是属于那一类石棉。

普通常见的石棉可分为纤维蛇纹石石棉和角闪石类石棉两大类。

纤维蛇纹石石棉（或称温石棉）在工业中有很大的用途，也是生产石棉水泥制品的基本原料。

角闪石类石棉，主要有青石棉、铁石棉、直闪石棉、透闪石棉、角闪石棉等。这类石棉一般性脆，或者较难松解成微细的纤维。因此，目前生产石棉水泥制品一般不用它。但它有耐酸性，故常用于化学工业上（渗滤用）。

1. 温石棉的化学成分

温石棉是纤维状含水硅酸镁，分子式为 $3\text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ，理论成分为氧化镁(MgO)43.46%，氧化硅(SiO_2)43.50%，结晶水(H_2O)13.04%。但实际上在天然矿物中，氧化镁和氧化硅常部分地为氧化亚铁(FeO)、氧化铁(Fe_2O_3)和氧化铝(Al_2O_3)等所代替。

我国各地的温石棉化学成分虽然波动较大，形成的地质条件也不同，但主要技术性质还是相同的。

2. 温石棉的性质

温石棉最重要特性之一是纤维彼此连接较弱，使用时可以把它松解成极细的纤维。到目前为止，可以被分开的最细纤维（也还是纤维束），其直径约为0.0008毫米，这说明它具有巨大的表面。有人计算过，每一克的石棉表面积为450平方厘米。假若能够把这一数量的石棉再分成最细的纤维，则其表面积还将能扩大400倍。

温石棉表面积很大，因此，它有极强的吸附能力，能牢固地吸附水泥的水化产物，特别能吸附大量氢氧化钙。如果它不具备这种特性，那么就不可能用来生产石棉水泥制品了。

温石棉还具有强的抗碱性，因而石棉水泥制品不会被水泥水化时产生的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 所腐蚀，能长期不变地保持石棉水泥制品的特性。

温石棉具有高度坚韧的抗拉能力。一束没有折损过的石棉纤维每平方厘米可以承受30000公斤的拉力。受过折损的石棉纤维的机械强度会有显著降低，一般抗拉强度为6000~8000公斤/厘米²。

未松解的温石棉颜色变化范围很大，从绿色、绿白色、橄榄绿色，到黄色和褐色。一般松解后的纤维颜色消失而为白

色。它的比重为 $2.4\sim 2.6$ 克/厘米³，折光率为 $1.500\sim 1.570$ 。角闪石类各种石棉的折光率都超过 1.600 。因此，可借助于折光率的大小，迅速而简便地鉴别出该种矿物属于那一类石棉。此外，温石棉耐热性好，不燃烧。

3. 温石棉的等级和标号

根据中华人民共和国部颁标准《温石棉质量标准》（建标54—61）规定，温石棉按选矿方法，分为手选、机选两大类。按石棉纤维长度和砂石粉尘含量又分为以下几个等级：

（1）手选石棉分五个级：特-1、特-2、手-1、手-2和手-3；

（2）机选石棉根据纤维形状分为硬、半硬、软三种结构；

硬结构石棉分为五个级：硬-特、硬-1、硬-2、硬-3、硬-4；

半硬结构石棉分为五个级：半-2、半-3、半-4、半-5、半-6；

软结构石棉分为四个级：软-3、软-4、软-5、软-6。

硬结构石棉是由占绝大多数未变形的针状纤维组成；半硬结构石棉是由未变形的针状纤维与变形的绒状纤维各占一半组成；软结构石棉是由占绝大多数已变形的绒状纤维组成。

生产短石棉水泥农用井管是采用半-5、半-6和软-5、软-6两个品种的两个等级温石棉。

4. 温石棉的质量检查

温石棉的质量检查主要包括如下几个方面：

（1）纤维结构；

（2）纤维平均长度；

（3）掺杂物和粉尘含量；