

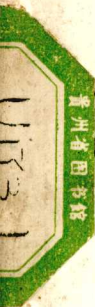
国外专题情报资料

7602 总 008

石 棉 水 泥 压 力 管

江西水泥制品科学研究所

1976年7月



目 录

一、概况

1. 石棉水泥管的生产 (1)

2. 石棉水泥管的用途 (3)

3. 石棉水泥管的制造工艺 (6)

4. 石棉水泥管的改进 (9)

5. 石棉水泥管工艺的改进 (11)

6. 石棉水泥管的制造方法 (13)

7. 石棉水泥管制造层的制造方法 (18)

8. 由石棉纤维、水和硅粉制成的制品的养护方法 (19)

9. 石棉水泥管用于输送带 (22)

10. 石棉水泥管制造过程的控制 (23)

三、性能研究

11. 石棉水泥硬化时石棉与水泥的化学作用 (24)

12. 石棉水泥压力管用的特种水泥 (27)

13. 石棉水泥压力管的抗弯性能 (30)

四、应用

14. 石棉水泥输气管 (35)

15. 石棉水泥虹吸管道 (57)

16. 石棉水泥滤水管 (63)

五、配件

17. 石棉水泥弯管的制造工艺和设备 (67)

18. 石棉水泥异型管的成型方法.....	(72)
19. 石棉水泥制品挤压制造法的改进.....	(74)
20. 连接石棉水泥压力管用的铸铁套管和零件.....	(77)
21. 压力管道用的石棉水泥管及其异型件.....	(78)

44

1. *Journal of the American Medical Association*, 1997; 277: 1033-1036.

۲۲

其工微勝其父營溪木料已出口運往

..... 煤炭的工业用途 12

..... 142

..... 设计制图的基本知识 1

..... 1994年12月31日

• 1997年12月25日 中国工商银行在俄罗斯莫斯科设立第一家境外分行

此表係根據 1997 年 12 月 31 日之資料填列

學 生 財 政 調 查

31-00000

[illegible]

《中国书画函授大学肇庆分校建校二十周年纪念册》

(附注) 1. 2000 年 1 月 1 日起, 企业发生的符合规定的职工教育经费支出, 按职工教育经费发生额的 25% 在企业所得税前扣除。

1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 26

[illegible]

1997年12月15日 星期三 晴

[illegible]

1. *Phragmites* (common)

日本石棉水泥管的生产

一、概述

石棉水泥管是意大利人阿道夫·马支赛在1913年发明的，以后美国、英国、德国、比利时、加拿大等各个国家才开始生产。

日本是在1931年从意大利买进专利后才开始生产的。

在第二次世界大战期间，制管用的主要原料石棉属于军用物资，同时水泥实行了配给，质量也下降。这个期间，按战时标准生产了一批石棉水泥管，质量不好，各工厂因此对石棉水泥管产生了怀疑。

然而，在战后石棉水泥管才适合于制管的石棉和水泥标号有所提高，加之制造工艺及技术上的革新，管壁强度不断得到提高。

目前，石棉水泥管已大量用于上水道及简易水道上。在上水道中，石棉水泥管占最大部份。总之，石棉水泥管的需要量正在逐年增强。

二、制造工艺

1. 原材料

管子的养护方法不同，所用的原材料亦不同。养护方法有两种，各自所需的原材料如下：

水养护	{	石棉	波特兰水泥
		波特兰水泥	硅酸盐材料
压蒸养护	{	石棉	波特兰水泥
		波特兰水泥	硅酸盐材料

(1) 石棉：它是生长在蛇纹岩或角闪岩裂缝中的纤维，成因至今不明。石棉，既称之为棉，在人们想象中就会认为它的强度很低，但若以每平方毫米的拉力比较：钢弦线为50~200公斤，石棉却为300公斤，可见它具有非常高的抗拉强度。从石棉纤维的细度看，它是一种直径为0.02~0.03微米的管状纤维。

这种直径细、强度比钢弦线高的石棉，只要按一定的比例掺在混合物中，就会对管子强度起重要作用。

(2) 水泥：生产石棉水泥管用的水泥，一般是普通硅酸盐水泥，它必须符合日本工业标准 J I S—R 5201~03 所规定的各项试验指标。

(3) 硅酸盐材料：它是用压蒸养护法生产时作为管子的一种原材料。其用量为水泥用量的一部份，并且随着硅酸盐材料本身成份的不同而变动。压蒸养护时，硅酸盐材料与水泥中的氢氧化钙起化学反应，生成十分稳定的结晶，从而能显著提高管子的强度。

2. 制造工艺

先以1份石棉、5份水泥和硅酸盐材料的比例（重量比）制成浓度为50%的水溶液，然后送入制管机。在制管机中，从水溶液中抄取0.2毫米厚的石棉水泥薄膜，薄膜由旋转着的毛布送到制管部位。在几根棍子支承的毛毡上，装有一根管芯，其外径等于管子的内径。在加压的同时，管芯将料层卷到所规定的厚度。制成的管子连同管芯一起养护，待水泥硬化后，抽出管芯，然后进

行压蒸养护或水养护。压蒸养护约需12小时左右，水养护约需7天左右，目的是提高水泥强度的增长率。养护后，按规定的尺寸切割两端。接头处用车床加工。全部产品均需进行水压检验。从每200根管子中抽出一根进行水压检验，直径250毫米以上的应进行压坯试验。只有当产品的内外观、尺寸检查均合格后方能出厂。

3. 强度

如上所述，石棉水泥管是由0.2毫米厚的薄膜，在压力下经数十次甚至数百次卷制而成的。它具有均匀的强度。

表1和表2为最近公布的日本工业新标准的试验值，与现行标准相比，水压强度提高了10~20%，抗弯强度提高了10%，破坏强度提高了10~30%。

图1为新标准规定的破坏强度。从图中可看出，与现行标准规定的离心钢筋混凝土管的裂缝强度及破坏强度比较，石棉水泥管的强度远远超过了它（对石棉水泥管而言，产生裂缝即为破坏）。

水压检验 表1

管 种	1 种	2 种	3 种	4 种
试验名称				
保证水压 (公斤/厘米 ²)	35	28	22	18
试验水压 (公斤/厘米 ²)	28	22	18	13

抗弯试验 (公斤/厘米²) 表2

直 径 (毫米)	长度 (米)	1 种	2 种	3 种	4 种
50	3	140	—	—	—
75	3	290	—	—	—
100	3	600	490	430	—
125	4	810	620	530	—
150	4	1330	970	790	—
200	4	3090	2130	1830	1530
	5	2470	1700	1460	1220

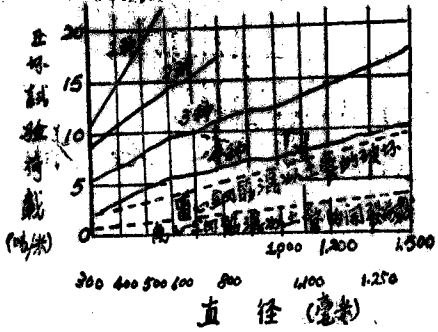


图1 新标准规定的压坏荷载与离心钢筋混凝土管压坏荷载的比较

石棉水泥管的内部纵横分布着比钢弦线强度还高的石棉，同时它又是多层压制而成的制品，所以是一种强度很高的管子。

承受路面荷载的试验系数

最近对直径为200毫米的I种管进行了荷载试验，复盖层厚15厘米，在管子中部留1米长的空隙，即此处无盖土。在7.5公斤/厘米²水压下，20吨载重汽车沿管轴方向通过。试验结果表明，管子和接头都很好。

过去试验的结果，由于试验地基的关系，有些差异。因此，输水管规范中规定了管子上部的复土层为1.2米，并且在20吨载重汽车通过的情况下，直径200毫米的I种管，其安全系数应保持在7~8，并且还随着管径的增大而增加。有这么大的安全系数的石棉水泥管作为地下管，肯定能满足要求。

三、需要

石棉水泥管的需要量，近2~3年来有很大发展。

日本目前石棉水泥管总产量的86~87%用于国内，主要作为上水道、简易水道、农业用水管、工业用水管、电缆管等。其中以作为上水道和简易水道为最多。近来农业用水管不断增加。工业用水管和电缆管，在总产量中占的比重较小，每年的需要量大致相同。

石棉水泥管总产量的其余13~14%作为

石棉水泥管

1. 引言

1916年石棉水泥管在欧洲首先被广泛使用。这种管子的优点和效果在欧洲、美国、日本、澳大利亚和新西兰等国家广泛使用。这种管子已有30多年的历史。

石棉水泥管系由专门制造石棉纤维、波特兰水泥和细磨的硅粉制成。它具有减少游离石灰的含量，提高抗酸强度，防止硫酸盐腐蚀以及减少干湿条件下的膨胀变形。与最好的合金钢比较，单根石棉纤维的极限强度约为200,000磅/时²，它在管壁上起着受拉钢筋的作用。

2. 标准规范

最常用的，有美国水工协会标准，欧洲标准，日本标准，澳大利亚标准，新西兰标准，出口，主要输往美国。

四、石棉水泥管的将来

在石棉水泥管的原材料及制造工艺方面，目前似乎不会有很大改进。今后除了提高管子强度和改进配件外，看来不会出现根本的变化。

在需要量方面，在下水道中，石棉水泥管的普及率已超过了80%，在数量上不会有很大增加，今后主要是从品种方面来发展。与此相反，农业用水管今后会有很大发展。

今后是向下水道发展，虽然目前已部份采用，但还未达到最初的目的。以前的下水管道完全是采用离心钢筋混凝土管。由图1

可见，离心混凝土管的强度比石棉水泥管低，接头的密封性也不及石棉水泥管。此外，钢筋混凝土管的重量大，铺设时必须先作基础，施工期长，在目前交通量大的情况下，它的铺设受到了限制。石棉水泥管只要是地基不是相当松软，就无须作基础，这样就可以在短期内完工。在总的工程费用上，价格也便宜。

新西兰制造的管子直径最大达24吋。其它一些国家出售的管子直径最大达42吋，压力级达到工厂试验压力的1,600呎。工作压力规定不应超过新西兰标准规定的试验压力的一半。每根管子在发送之前均需进行该试验压力检验。

各标准规范都有一个保证质量的标准，该标准是为保证各方面具有良好性状的因素所必需的。至于压力级，它不仅包括极限环向抗拉强度，还包括抗弯强度和抗压强度、吸水性、酸溶解度、表面加工和尺寸的均匀性。

据第八次国际输水管会议调查团的报告，欧洲已制成直径2,000毫米的石棉水泥管。比利时将用它作为工业废水下水道干线，瑞士用它作为水力发电的主管，荷兰用它作为煤矿下水道干管等。

(摘译自日本《配管》1970, №, 51~53)

3. 使用范围

石棉水泥排水管的使用寿命最长为35年。新西兰采用石棉水泥排水管作为污水管网、净化站、压力干管和房屋的连接管。

在大工业企业中，石棉水泥管被用作输送化学药品、腐蚀性泥浆、水泥、工业废弃物（废水）和压缩空气的管线。欧洲和其它一些国家如美国用它输送天然气和其它气体。石棉水泥管用作作为输送原油和其它石油产品，已被确认。

4. 设计与安装

(1) 接头

最好的接头形式是：Gibult型、插口、承口和 Supertite 型接头。Supertite 型接头是新近研制的，采用双“V”形胶圈代替“O”形胶圈。这种接头形式的优点是：

- a) 接头连接更加精确；
- b) 易于装卸和运输；
- c) 在潮湿条件下易于安装和铺设；
- d) 允许有较大的接头转角；
- e) 用在排水工程时渗水及植物根穿过的可能性极少；
- f) 能够承受相当高的内压。

这种接头可用于安装排水管和压水管。

(2) 装卸时易受损坏

(3) 基础

管沟的准备（基础和管子支撑）是极为重要的。表1列出的管沟宽度可作为开挖管

石棉水泥管的沟宽 表1

管 径 (吋)	最小宽度(吋)
4 或 4 以下	16
6 ~ 8	18
10~12	24
15	30

沟的指南。

沟深取决于土荷重或冰冻深度。如果沟深未专门提出，则最小深度应为：

仅对土荷重（不包括道路）来说，为18吋加上管径。

表面荷载是已知的（包括道路在内），即30吋加上管径。

基础方式一般取决于土壤条件，尽管还要考虑特殊的表面荷载和其它因素。在很稳定的土壤、轻质粘土或砂的条件下，管子能很好地铺设在紧密的水平沟基上，不受车辆碰撞和无高低不平现象。这样，管子在沟基上从接头到接头之间能够连续地承受荷载。为了便于校正基础，管沟和应用机械完全开挖到所规定的基准，但是在开始铺管时，要用人工平整，每个连接处的开挖面至少留有2吋间隙。在能粘着管子并且易受潮湿条件变化影响而移动的重粘土中，在回填土之前，周围应填以4吋厚的砂、细砾石或类似的材料，以防管子产生不规则的应力。管子与岩石或石头接触时，管沟的开挖深度要比所规定的多4~6吋，并且用不含岩石的土壤或其它材料堵塞到所规定的高度。在不稳定的土壤中，应根据管沟条件所提出的各项要求，在管子下面铺以稳定的材料。

新西兰生产的石棉水泥管的尺寸示于表2。

表2

公称直径(吋)	最小破坏荷载(磅/呎)	最小弯曲荷载(磅)	中心每边孔洞的行数
3	1855	250	2
4	1420	499	2
6	1420	1230	2
8	1660	2910	3
9	1650	—	3
12	1800	—	3

蒸气养护的石棉水泥

如果把熟石灰和细硅粉放在高压蒸气中处理,则石灰和硅化合,生成水化硅酸钙。这种新生的化合物极相似于玻璃石,具有非常好的强度和抗化学腐蚀性能。

1935年,美国某公司在蒸汽养护时用掺入硅粉的方法来改善石棉水泥的性能。1950年,某公司、澳洲、新西兰各厂均采用了这个方法。在蒸汽养护时,硅粉的细度和所用的水泥细度,均符合普通标准的波特兰水泥。

硅粉是管子混凝土中发生化学反应的重要成份。混凝土中硅粉的作用与在高压蒸汽养护石棉水泥时硅粉的作用两者完全不同。硅粉是在高压蒸气中发生化合的,不是作为一种填充料存在于其中的。

在高压蒸汽养护的、含硅粉的石棉水泥管比普通水养护的石棉水泥管具有下列优点:

- (1) 减少了游离石灰的含量;
- (2) 提高了抗硫酸盐的腐蚀强度。

普通波特兰水泥,在养护时,在大气温

度下产生凝结,吸收水份,同时析出游离石灰。该石灰与水泥中的其它成份特别是铁、铝和硅化合,生成含石灰的化合物。它含有混合的晶体和胶体。由此形成的最后产物仍然是不太稳定的化合物,易受化学腐蚀。

然而,在高压蒸汽的高温下,水化游离石灰很快析出,并与硅化合。所生成的化合物的凝结时间与普通水养护的水泥截然不同。这种新的化合物在化学上是非常稳定的。

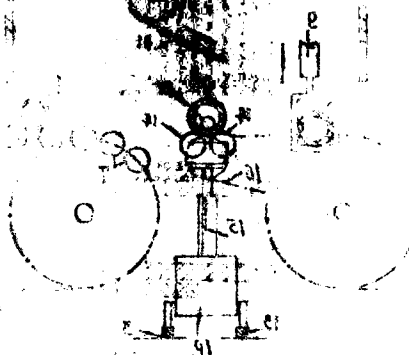
涂环氧涂层的石棉水泥管

带环氧涂层的石棉水泥管可在强烈腐蚀和腐蚀的条件下使用。用离心法将涂料涂在管壁上。环氧树脂涂层是一种较硬的惰性填料,它能与管子牢固地粘结,形成均匀厚度的薄膜。它在高温养护时呈玻璃状。涂层厚度为0.015~0.040吋。在重要使用条件下,采用较厚的厚度。

这种带环氧涂层的管子同样配有专门设计的套管和配件。

(摘译自新西兰《N.Z. concrete construction

1970, V, 14, №, 143~147)



带承口的石棉水泥管及其制作工艺

本文介绍在管体一端用料层卷制承插式石棉水泥管的制作工艺。

人们早已提出的在石棉水泥管一端增添承口的方法，是在刚成型的管子上卷绕石棉水泥料层。但这种工艺具有限制其应用范围的缺点。事实上，为了使管体上的承口具有良好的粘结能力和优异的密实性，就必须在卷绕承口时用一个带外辊的设备对它施加一定的压力。可是实际上，这样的密实就像在不断地磨光管子。另一方面，料层受到挤压会伸长，结果使管子的直径增大，同时会影响管子的力学性能，使它比良好的管子降低 5~30%。

本文的目的是提出一完全能克服上述缺

点的、经改进后的生产工艺。其特点是在至少已部份硬化的管子的一端以层绕和挤压的形式，卷绕石棉水泥薄层窄条至规定的厚度，制成承口。

下面介绍上述工艺的成型设备。

图 1 为制管设备的简图；

图 2 为图 1 的平面图；

图 3 为图 1 中 I 号成型辊的前视图，表示在石棉水泥管体上卷绕承口的情况；

图 4 为在石棉水泥管一端绕成的承口；

图 5 为经加工后的石棉水泥管承口；

图 6 和图 7 分别为在成型承口前，对石棉水泥管体表面的不同的加工工艺示意图。

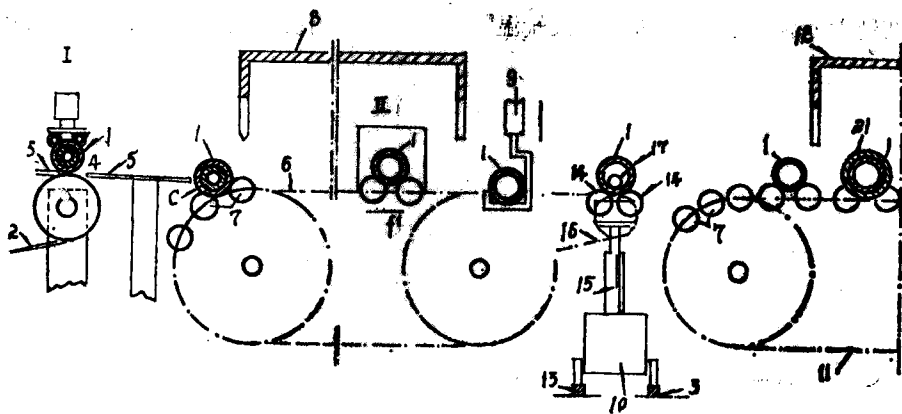


图 1

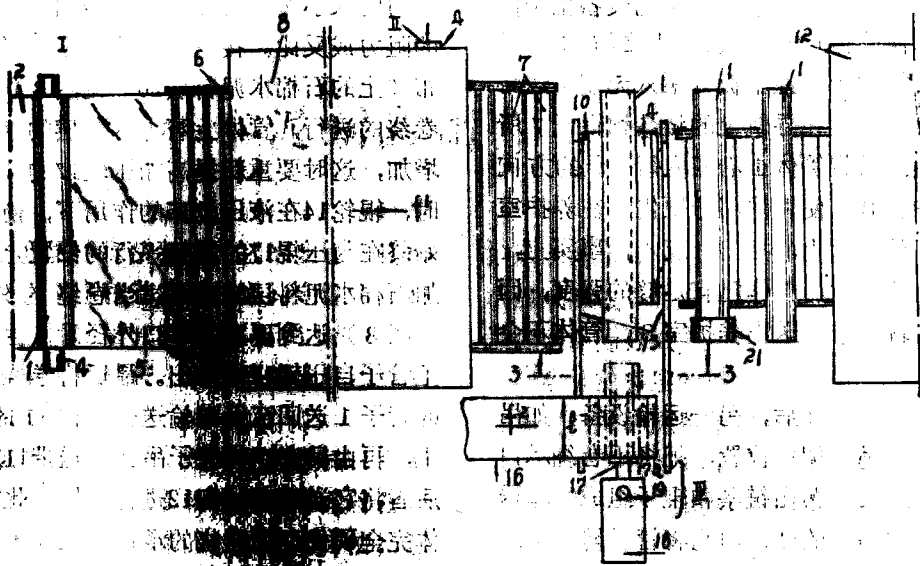


图 2

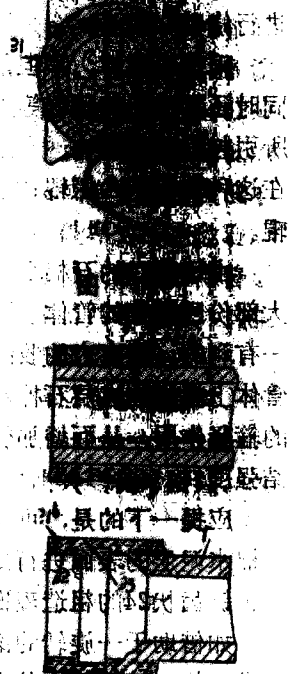


图 6

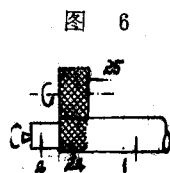
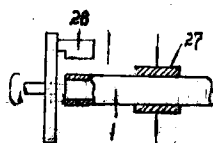


图 7



从图1、2看,本文介绍的设备位于制造石棉水泥管体1的普通设备I之后。由设备I成型的管体1,经平板5滚入无端输送带6。后者由固定在导轨上的链条和辊子7所组成。输送带将管体1沿图内箭头f'的方向送入养护室8,使管体部分硬化。在养护室中标为I的位置上,抽出管蕊4,事实上,离开这一位置后,管体已有足够的强度,因此由无端输送带6送出养护室8,管体不会下陷。

离开养护室8后,另一运输设备,如吊车,把管体吊至侧面位置,把将不卷绕承口的管子吊至第二条由链条和辊子组成的输送带11上,如需要的话,由它将管子转至第二个养护室12养护硬化。

侧向移动的小车10在和输送带6箭头方向垂直的轨道13移动。小车带着管体1在支持辊轮14上卷绕承口,借助一垂直的液压缸15调整辊轮和管体1的高度。小车在轨道13上运动,将至少部份硬化的管子送至侧向位置II(图2—图3),成型承口。

位置II有一石棉水泥制管机的卷绕部份。制管机毛布16的宽度为I(图2),具体要看成型的承口的宽度而定。用来供应石棉水泥料层的设备位于养护室8的一边,图内未表示。在制管机的卷绕位置上,当管体1撞住压辊17上的凸缘17a时,小车10停止。此时,管体的位置和带毛布16的制管机相对应。压辊17由液压缸19调节高度和作用在管体的内表面上。

使用上述设备,就能按下述工艺成型承口:

管体1在养护室8中部份硬化后,通过吊车9运至小车10的辊子14上。管体在小车上侧向移动至承口成型区II。然后,将压辊17伸入管体1的内部,由液压缸19调节压辊在内表面上的压力,位于小车10上的液压缸15,同时移动辊轮14对管体施加压力。所施加

压力的大小和作用在管体内表面上的压辊17的阻力成反比。接着在管体1上卷绕位于毛布16上的石棉水泥料层20(见图3)。随着卷绕的进行,管体上石棉水泥层的厚度逐渐增加,这时要重新提高加压机17的高度。同时,辊轮14在液压缸15的作用下,使管体1始终在与压辊17的轴相平行的位置上逐渐增加石棉水泥料层的厚度。当卷绕的外径21(图3)达到要求的承口外径时,由小车10把管子自压辊17中取出。最后将卷绕完承口的管子1送回至无端输送带6和11的联线上,再由吊车9将管子吊至输送带11上,由后者将它送至养护室12进行养护。此时,管体完全硬化,而卷绕的承口21还在不断地硬化,结果后者在管体上起一加箍的作用。从养护室12出来就得到一如图4所示的石棉水泥管,其一端由硬化了的卷绕石棉水泥层21^a加箍。应注意的是由石棉水泥卷绕得到的截面形状和管子不同。

承口21^b采用内、外加工,尤其是内加工进行修整(图5)。

采用压辊17,不但能使承口密实良好,同时还可避免外压辊等加压设备产生的磨光所引起的不良影响,产生椭圆和压碎管体。在这种情况下,压辊17能有效地代替外压辊。

由于承口的石棉水泥卷绕层21是在至少大部份已硬化的管体上硬化的,所以能产生一有利的、强有力的收缩值,也就是说,在管体上卷绕的这层石棉水泥料层能起一真正的箍紧作用,从而增加管体与承口21^b的粘结强度。

应提一下的是,可预先对管体上将卷绕石棉水泥层的表面进行处理、加工,使其成为带锯齿状24的粗造表面。

如借助于一旋转的滚刀25(图6),此时带管体1的轴4安装在图内未表示的车床上,或借助于一旋转的螺纹梳刀26(图7),

石棉水泥制品制作工艺的改进

本文介绍抄取法制作工艺的改进。其特点是在抄取工序中，将石棉水泥料浆中固体重量的乙醇胺、二乙醇胺或三乙醇胺的稀溶液。

改进工艺的目的，在于使制品的垂度值显著减少和有效控制。在制管时产生垂度（即桶形弯曲）并使其不降低管子的强度，从而提高产量。

本法用的乙醇胺为水溶液。二乙醇胺和三乙醇胺或它们的混合物中以三乙醇胺的效果最好。它按石棉水泥混合物干重量的0.01%或按波特兰水泥制造石棉水泥管时，按波特兰水泥混合物的初凝。最佳掺入量为0.02或0.03~1.0%。其理由是增大掺入量后降低的垂度值和掺入量不成比例或降低的垂度值不大，此外还会带来使制品破坏的潜在危险。

上述胺溶液可用喷雾器、溢流槽与普通的液体分散器、辊轮涂刷工具等喷洒，这些工具中以喷雾器为最普通、最有效。

在用湿状石棉水泥料层卷制制品时，应

管体由夹子27夹紧，并使其与梳刀接触，均可获得锯齿形表面。

本文介绍的工艺不仅局限于上述形式（上面所述的仅为一例），还可有其他形式：

- (1) 在管体的两端成型承口；
- (2) 卷绕薄层前，在管体一端卷绕纤维，以预先加固管体；

控制因含水率过高而产生的水泡量或使上述水泡减至最少。所以掺入上述湿状料层的胺溶液中作为分散剂或溶剂的用水量，应与掺入胺溶液前料层的原始含水量相适应，即石棉水泥料层的原始含水量和胺水溶液中的水量之和，应在不会发生因含水量过多而在料层中产生水泡或其他不利影响的范围内。

由以后的实例可以看出，按本法制得石棉水泥制品的垂度值和不用本法的同类制品相比，早期尺寸的线性垂度值降低80~90%或更多。尤其是，采用本法后，不会降低制品的强度，而这点正是用过去的外加剂或类似的处理方法所不能达到或不敢想像的。

为了能迅速地进行试验及评价结果，且作为改变掺入量的尺度，以及为了能作为标准而与其他外加剂、条件、组份与其他等进行比较，本文采用“垂度粘性试验”（Sag cake test）^①作为标准试验方法。

例 一：

试验表明，采用本法后，在三乙醇胺的掺入量很少的情况下（0.03料浆固体重%）不仅可提高试件的强度，且可使垂度值下降。由不同商标的水泥制成的试件的垂度值

维，以预先加固管体；

(3) 在管体上将卷绕石棉水泥料层的表面涂以粘结剂，以加强管体与承口之间的粘结强度。较优异的粘结剂是醋酸乙烯的波特兰水泥浆。

（摘译自法国专利 1,581,1,741）

比标准试件分别下降83%、67%和81%。掺入量为0.04料浆固体重%时，下降90.2%。

例 二：

本例介绍在与抄取法成型石棉水泥制品的设备和循环使用料浆过滤液工业条件相似的情况下，在石棉水泥料浆过滤中掺入三乙醇胺后的效果。仍采用垂度粘性试验。试验结果证明，经过几次循环使用后，再向料浆中掺入三乙醇胺，已不能降低试件的垂度。

例 三：

用抄取法制管机制得两组石棉水泥管：一组为不掺外加剂的标准管；另一组为掺入2%浓度的三乙醇胺水溶液的石棉水泥管。三乙醇胺溶液在卷制工序前喷入料层。从每根管子上切下长度为1米的管段。管子成型后15分钟，作用一大小为29磅/呎的线荷载，作用荷载的前后测定管子的内径。掺有三乙醇胺的管子的垂度值比不掺的平均低76%。管段切下后30分钟，一体重为160磅的人站在管段上，掺三乙醇胺的管段全部保持圆形，但不掺的对比管的上下面几乎相碰而呈平坦状。

例 四：

用制管机同时成型三组石棉水泥管：第一组为不掺外加剂的标准管；第二组为向料层喷洒浓度为1%的三乙醇胺水溶液（三乙醇胺的用量为0.05石棉水泥混合物重量%）后制得的管子；第三组为将上述三乙醇胺水溶液直接掺入料浆后制得的管子。各组管子用混合物的组成为20重量%石棉纤维、30重量%硅粉和和50重量%波特兰水泥。每组各选3根管子测定内径值，即从各根管子中切下长度为1呎的管段，测定垂直方向的内径值，经5分钟后，在管段上施加一大小为28.5磅/呎的线荷载，再测定垂直方向的内径值，计算各组的平均垂度值。结果表明：在实际的制管工艺中，用普通的石棉水泥混合物和制管工艺，按本法介绍掺入

三乙醇胺，管子的垂度平均将下低90%。但当将三乙醇胺直接加入料浆时，实际上将增加管子的垂度值。

例 五：

用垂度粘性试验比较各种外加剂对石棉水泥管性能的影响。

结果表明，仅乙醇胺、二乙醇胺和三乙醇胺三种外加剂能有效地降低垂度值，且不影响强度。

例 六：

将本文介绍的方法用于工业生产直径为14吋的石棉水泥管，亦即将2.0%浓度的三乙醇胺水溶液（三乙醇胺用量为0.05石棉水泥混合物干重%）喷在卷制前的料层上。制管用石棉水泥混合物的配比为20%石棉纤维、30%硅粉50%波特兰水泥。试验结果表明，掺三乙醇胺的管子的抗拉极限强度、破坏强度和密度和不掺的相同，但椭圆度下降85~90%。

例 七：

工业生产时，按本文介绍的方法掺与不掺三乙醇胺的管子，自管芯抽出后，塞与不塞管塞的对比试验。试验结果表明，掺有三乙醇胺、且塞以管塞的管子，其垂度比不掺三乙醇胺、但塞以管塞的低60%。不塞管塞时，掺三乙醇胺的管子的垂度比不掺外加剂、但塞以管塞的低50%，比不掺外加剂也不塞管塞的低80%。

例 八：

管子质量的对比试验。外加剂用浓度为0.4%的三乙醇胺水溶液，三乙醇胺的用量为料层固体重的0.02~0.05%。它是在料浆形成料层、卷制前喷在料层上的。结果表明，按本文介绍的方法制造管子时，制管机的转速可从原先的80~90呎/分提高到100~110呎/分，因此生产率可从220磅/分提高到275磅/分（即提高30%）。

试验结果表明，对直径至36吋的、对垂

度敏感的大口径管，掺入三乙醇胺后，可明显地减少椭圆管的数量。此外，除了上述的可提高生产率和减少产生椭圆管外，在加工车床上安装管段时所需的填固剂数量均使管端达到完全圆形时所需的加工量、接头以及和相邻管子接合时所需的加工量等均明显的优越性。此外，还可减少支撑台的数目，且不用或少用填固剂，从而可节约材料及减少附属设备。

由抄取法制作的大口径管制品是石棉水泥管。由于这类管制品的用途是作为下水管，因此还要求进行耐水性的试验。以掺0.02%料层固体重量的三乙醇胺和不掺外剂的管子进行比较，将管子按管径的6吋管子通入蒸馏水，以每分钟按58转/分的速度旋转14天，然后将管内的水份份。结果表明，在自抄取法制作的管内取出的水中未发现三乙醇胺。

美国食品和药品管理署的联邦法规第九部份中所举的可与食品接触的药品，也允许使用三乙醇胺。因此，用本文介绍的方法制得管子作上水管具有很高的安全性。

另外，将从掺有三乙醇胺的石棉水泥管上取下的固体粉碎后，取1000克和2500克蒸馏水拌合后机械振动6小时，分析的结果表明，92%的三乙醇胺仍残留在固体粉末内。特别是实测结果表明，不因三乙醇胺的存在，水中细菌的繁殖有所不同。

用本文介绍的方法制造石棉水泥制品时，石棉水泥原材料的组份为：10~40重量%石棉纤维、30~70重量%波特兰水泥和0~50%硅粉。对经蒸养或压蒸养护的制品，原材料组份为：10~30重量%石棉纤维、20~40重量%硅粉和40~60重量%波特兰水泥。最佳配比为20重量%石棉纤维、30重量%硅粉和50重量%市售波特兰水泥。

(摘译自 日本特许公报 昭50—737)

石棉水泥管制作工艺的改进

本文介绍一种在管芯上卷制石棉水泥管的新工艺。采用这种工艺能非常方便地从管芯上拔下卷制完的石棉水泥管。

图1为和采用本工艺的制管机开始卷制有关的部件的侧视图；

图2为图1的平面图；

图3为表示管芯上石棉水泥层起始端卷制状态的剖视图；

图4为图3所示部份的平面图；

图5为管芯和卷制结束后石棉水泥层的剖视图。

该工艺的特点是在位于无端毛布1（参照各图一，下同）上的、向管芯2移动的石棉水泥层3刚开始将起始端4卷绕在管芯2

时，向起始端4后的石棉水泥层3撒一层宽度与石棉水泥层的宽度相同、长度为1的、能将石棉水泥层和管芯两者隔开的材料5。

上述隔开石棉水泥层和管芯的材料可用铝粉等。为使它能以一定长度撒在石棉水泥层上，以利于抽芯且不妨害石棉水泥层在管芯上连续卷制，粉状材料是从位于制管机上部的容器6的滑阀V撒在石棉水泥层上，撒的长度等于管芯的外径或石棉水泥管的内径。滑阀V由安装在它上面的附属于停止用延时器的汽缸C控制。汽缸的起动和制管机的托辊7的起动连动。此外，滑阀下部和托辊上部之间的距离等于石棉水泥层对管芯的卷制起始端的长度。为了能在沿石棉水泥层

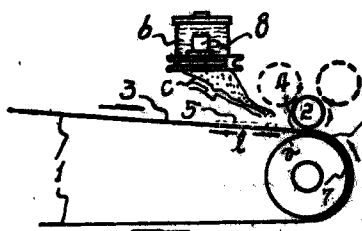
的整个宽度均匀地撒上述粉状材料，容器和滑阀相邻数个为一组，分成数组。此外，在支撑容器的前后梁之间的连系梁的中部上安装有电动振动器8，在滑阀打开时，施以振动，以有利于粉末材料的排出。

由本工艺制成的管子在养护室内养护后，由于管芯的大部份表面上都有上述粉状

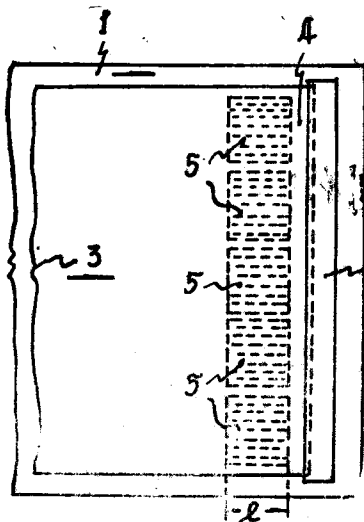
材料，使它与石棉水泥层隔开，所以，甚至用手也能抽出管芯。如用铝轴作隔开材料时，在养护室加热养护时，它和石棉水泥层中的水泥起作用产生气泡，更有利于和管芯隔开。

(摘译自日本特许公报 昭44—26954)

第 1 图



第 2 图



第 3 图

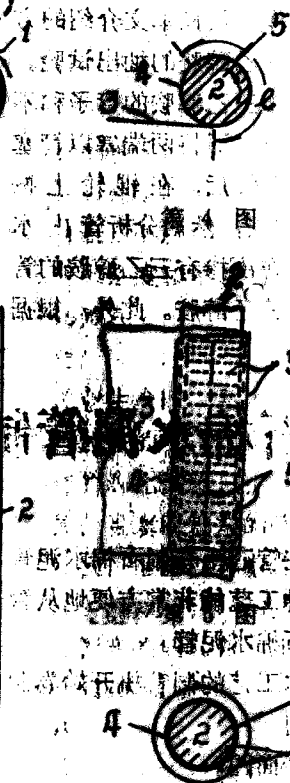


图 1、2、3、4、5

石棉水泥管的制作方法

本文介绍制作石棉水泥管的设备和由该设备制成的石棉水泥管。

矿渣水泥，尤其是矿渣水泥，其强度比波特兰水泥或掺有上述成份的水泥低，且其收缩率较大，将它用抄取法制成石棉水泥管，其管壁易产生下垂或改变形状。

本法的特点是在抄取过程中，将0.125至5%石棉水泥料浆（以0.125%为最佳）的硅酸钠溶液掺入，在抄取过程中产生上述缺点。

掺入硅酸钠水溶液的形状，以0.125%为最佳。此外，石棉水泥料浆中掺入10~30%石棉纤维，20~30%矿渣和30~60%波特兰水泥与矿渣，其强度为最佳。后者系由50~95%波特兰水泥和5~50%波特兰水泥组成。

将硅酸钠溶液掺入石棉水泥料浆，可加速水泥的凝结，但却会产生堵塞毛布，使毛布丧失透气性；在网箱内产生沉淀，使制品的质量下降以及使水硬性胶凝物质对设备产生腐蚀等不利影响，因此，过去硅酸钠在工业上一直得不到应用。

采用本文介绍的设备后，除于能克服上述缺点外，其效果和过去使用的结果相比，还可提高20~50%。

适用于本法的硅酸钠以氧化硅/氧化钠克当量比在1.60~3.75范围内的普通试剂为最佳。以适当浓度（最大至20%）在水中溶解或分散的硅酸钠的用量为0.125~5%

料浆固体重（包括硅粉、填料在内的石棉水泥原材料重）的0.8~1%水硬性矿渣水泥重。硅酸钠的用量过高会产生如强度下降、凝结不良等有害影响，因此应加以避免。硅酸钠溶液的浓度超过20%，使用时就有产生阻塞喷出装置的危险。适用于各种装置及最易控制的溶液浓度为8~10%。掺入硅酸钠溶液的方法和设备有喷雾、溢出或类似的分散装置、辊轮涂刷或利用机械速度、生产率来控制溶液浓度和喷出量的方法与装置等。

下面依照附图，详细介绍本法所用的工艺和设备。

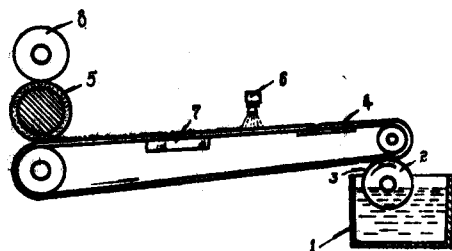


图1

石棉水泥原材料混合物和水以1:10~20重量份的比例拌成料浆，加进网箱1，由网箱内部份浸在料浆中的网轮2的旋转，使料浆中的固相部份通过网轮2上的金属丝网堆在毛布4的表面，从而在无端毛布4上形成一层薄的石棉水泥料层3。由毛布4将料层3连续运至管芯5处，在网轮2和管芯5之间，由喷雾装置或其他类型装置向石棉水泥料层喷洒硅酸钠溶液，喷洒后，毛布4通过一真空箱7，由于减压而从湿的料层中吸出水份，也包括硅酸钠溶液，最后由毛布4将

掺有硅酸钠的湿料层转移到管芯上，料层在管芯上卷成螺旋状，在加压辊8的压力下，形成石棉水泥管。

由下述情况可以看到，用本文介绍的设备制作的以水硬性矿渣为主要成份的石棉水泥混合物的垂度和变形值均甚小。与过去用的方法相比，本法的优点是在通常的设备和条件下，用掺水硬性矿渣的，便宜的组成物就可经济地制得优异的抗化学性能好的石棉水泥管和其他类似制品。

本文采用“垂度粘性试验”^①作为标准普通波特兰水泥石棉管和经硅酸钠处理的，掺有矿渣水泥的石棉水泥管的垂度(表1)

管子编号	外观检查	管子尺寸		两者之差 (吋)
		最小外径(吋)	最大外径(吋)	
直径为20吋 的普通石棉水 泥管				
1 (普通)	合 格	21.67	21.95	0.28
2 "	不合格 (卵形)	21.37	21.90	0.53
3 "	合 格	21.45	21.95	0.50
4 "	" "	21.65	21.87	0.22
5 "	" "	21.68	21.85	0.17
6 "	" "	21.65	21.92	0.27
平均				0.33

直径为24吋的经硅酸钠处理的石棉水泥管				
1 (矿渣)	合格	26.05	26.42	0.37
3 "	不合格(损伤)	26.09	26.47	0.38
5 "	合格	26.14	26.33	0.19
7 "	" "	26.05	26.27	0.22
9 "	" "	26.12	26.45	0.33
10 "	" "	26.07	26.40	0.33
12 "	" "	26.18	26.35	0.17
13 "	" "	26.05	26.32	0.27
14 "	" "	26.10	26.30	0.20
平均				0.28

试验方法。

①有关“垂度粘性试验”请参见“石棉水泥制品工艺的论述”一文的摘录。

试验结果表明，硅酸钠溶液在石棉水泥料层中凝固的时间不是一个影响试件性能的因素，即对性能无明显影响。

例一：

用由225磅(102公斤)石棉纤维，548磅(248公斤)硅粉137磅(62.1公斤)波特兰水泥与413磅(187公斤)水硬性矿渣组成的混合物制成直径为24吋(61.0厘米)的下水管并在正常的作业条件下进行的工业试验。

普通石棉水泥管和经硅酸钠处理的含有矿渣的石棉水泥管的破坏强度(表2)

试验管编号	壁厚(吋)	内径(吋)	破坏荷载(磅)	破坏强度(磅/吋 ²)	干燥密度的编号
直径20吋的普通石棉水泥管					
1 (普通)	0.89	19.93	3500	7400	107.5
4 "	0.89	19.90	3150	6620	109.4
6 "	0.84	19.95	2950	6940	107.9
平均	0.87	19.92	3200	6987	108.3

直径24吋的经硅酸钠处理的石棉矿渣水泥管

5 (矿渣)	1.15	23.94	6050	7670	105.0
9 " "	1.15	23.93	4750	7200	106.5
平均	1.15	23.93	4900	7435	105.8

表1为该试验管截面尺寸上的变化值(即挠度)和用由225磅(102公斤)石棉纤维、450磅(204公斤)硅粉和645磅(293公斤)组成的混合物在同样的设备和条件下制作的直径为20吋(50.7厘米)的普通石棉水