

工程材料与測繪常識

帆 纜 班

中國人民解放軍海軍高級專科學校

一九五九年十月

目 录

第一章 工程材料常識.....(1)

第一节 鋼及鋼材.....(1)

第二节 管道及其配件.....(8)

第三节 水泥与砂.....(13)

第四节 石料与磚.....(20)

第五节 木材.....(22)

第六节 其他材料.....(25)

第二章 測量常識.....(28)

第一节 平面測量.....(28)

第二节 高程測量.....(30)

第三章 繪圖常識.....(32)

第一节 常用工程圖紙种类.....(32)

第二节 圖紙的比例尺和圖綫.....(32)

第三节 尺寸註法.....(33)

第四节 圖的繪制步驟.....(34)

第一章 工程材料常識

第一节 鋼及鋼材

一、鋼的种类及鋼号

鋼以其化学成份可分为碳素鋼及合金鋼兩类。

根据用途，鋼可基本上分为三类：工具鋼、結構鋼、特种鋼。港澳建築物中常用的为碳素結構鋼，較少用特种鋼。

1952年重工業部頒布了我国鋼鉄标准与鋼号。鋼鉄标准中的鋼号是：以注音符母及数字来表示的。

碳素鋼的鋼号有以下二种表示方法：

(一) 普通碳素鋼

甲类：按机械性質供应的鋼，分为八个鋼号：

九0、九1—7；

乙类：按化学成分供应的鋼，分为下列鋼号：

平爐鋼—九0、九1—7計八个鋼号；

酸性轉爐鋼—九0、九3—6計五个鋼号。

数字愈大，表示鋼的含碳量愈高，其机械强度愈高。

(二) 優質碳素鋼

鋼号仅由数字来表示，例如常見的10、20号鋼。

普通碳素鋼的一般用途和强度見表1：

表1：普通碳素鋼的一般用途和强度表

鋼 号	抗拉强度 Kg/mm ²	屈 点 强 度 不小于 (Kg/mm ²)	一 般 用 途
九 0	32—47	19	作建筑結構用鋼的基本材料。
九 1	32—40	—	制造鉚釘、爐鍋接、焊接管毛坯、拉絲、制釘等。
九 2	34—42	22	作鍋爐鋼板、鉚釘等。
九 3	38—47	24	橋樑材料、鉄塔材料，作机器零件、軋制光圓鋼筋。
九 4	42—52	26	造船用及机器制造用鋼、小型鍛件。
九 5	50—62	28	制造大型鍛件、軋制螺紋鋼筋。
九 6	60—72	31	輪箍、鋼軌等。
九 7	70—80	—	鋼軌、彈簧等。

二、鋼材的品种、規格及用途

普通碳素鋼材的品种甚多，按目前普遍采用的分类方法，有鋼材（鋼軌、型鋼、盤条、鋼板、鋼管）及鋼材再制品二大类。

甲：鋼材

(一)鋼軌 按用途鋼軌分為重軌、輕軌兩種。每米理論重量在24公斤以上者稱為重軌，24公斤以下的則屬輕軌。重軌供作鐵路軌道，有38、43、50公斤/米三種，其標準長度為12.5米，我快艇滑道及停船台的軌道即採用重軌。和重軌一起使用的還有連接軌道的附件，如魚尾板、螺絲及道釘。輕軌主要用以鋪設臨時輕便鐵道，一般均用6.8或11公斤/米的幾種輕軌，碼頭上運雷軌道即用輕軌鋪設。

(二)型鋼 型鋼是下列各種鋼材的總稱：角鋼、工字鋼、槽鋼、扁鋼、圓鋼、方鋼、六角鋼、八角鋼等。型鋼用途最廣，凡建築結構、機器零件均需的各種質量的型鋼為原材料。碼頭建築中的鋼板樁也是型鋼的一種，是特殊形狀的型鋼。鋼筋混凝土結構中最常用的光鋼筋即為圓鋼，系船水鼓上的系船環則為大型圓鋼。常用的幾種型鋼的規格、重量，見表2、3、4、7。

(三)盤條 為直徑5—9毫米的小圓鋼條，通常都盤成圈形，每卷約重50公斤。盤條主要用途系作拉制鋼絞及鋼絲的原料，故又稱絞材。也用來制作鋼筋混凝土。規格見表5。

(四)鋼板 鋼板按其厚度來分有薄鋼板及中厚鋼板兩種。凡厚度在4毫米以下為薄鋼板，4毫米以上為中厚鋼板。根據用途鋼板有造船用鋼板、鍋爐用鋼板及一般用鋼板等幾種。浮碼頭繫船用鋼板應為造船用鋼板。鋼板規格見表6。

表2： 圓 鋼 規 格 表

直徑(毫米)	斷面面積(平方毫米)	重量(公斤/米)	長 度(米)
9	63.62	0.499	5—10
10	78.54	0.617	5—10
12	113.10	0.888	5—10
16	201.10	1.580	5—10
19	283.50	2.230	5—10
22	380.18	2.980	5—10
25	490.90	3.850	5—10
28	615.83	4.834	4—9
32	804.25	6.310	4—9
35	962.11	7.553	4—9
36	1017.88	7.990	4—9
38	1134.00	8.903	4—9
40	1256.30	9.865	4—9
44	1520.53	11.936	4—9
50	1963.49	15.413	4—7
55	2375.82	18.650	4—7
60	2827.44	22.195	4—7
65	3318.00	26.049	4—7
70	3848.46	30.210	4—7
75	4417.86	34.680	4—7
80	5026.54	39.458	4—7
85—90	—	—	4—7
100—110	—	—	4—7
120—140	—	—	3—6

表3: 扁 鋼 規 格 表

厚 × 寬 (毫米)	重 量 (公斤/米)	厚 × 寬 (毫米)	重 量 (公斤/米)
4 × 25	0.79	10 × 25—120	1.96—9.40
4 × 30	0.94	12 × 25—100	2.36—9.42
4 × 35	1.10	14 × 30—100	3.30—10.99
4 × 40	1.26	16 × 30—100	3.34—12.56
4 × 45	1.41	18 × 35—100	4.65—14.13
4 × 50	1.57	20 × 35—100	5.46—15.70
5 × 25—75	0.98—2.95	22 × 35—100	6.04—17.27
6 × 25—75	1.18—3.55	25 × 45—100	8.78—19.62
7 × 25—80	1.37—4.39	30 × 100	23.55
8 × 25—100	1.57—6.30	32 × 100	25.00
9 × 25—80	1.77—5.65	32 × 127	31.9

表4: 等 邊 角 鋼 規 格 表

邊 寬 (毫米)	邊 厚 (毫米)	每 米 重 量 (公斤)
20	3—4	0.89—1.15
30	4—5	1.78—2.18
40	4—6	2.42—2.97
50	5—6	3.77—4.47
60	5—8	4.57—7.09
65	6—10	5.93—9.51
75	6—12	6.89—13.10
80	6—10	7.36—11.90
90	8—14	11.00—18.40
100	8—16	12.30—23.30
120	10—18	18.30—31.60
150	12—20	27.4—44.3
200	16—30	48.7—88.3

表5: 盤 條 規 格 表

直徑 (毫米)	重 量 (公斤/米)
5.5	0.1865
6.0	0.2220
6.5	0.2604
7.0	0.3021
8.0	0.3946
9.0	0.4994

表6:

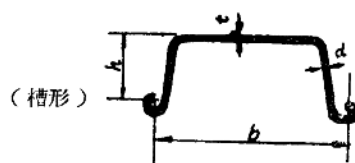
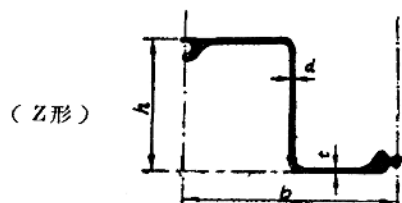
鋼板規格表

厚度(毫米)	寬 度 (毫米)	長 度 (毫米)
4.5	1400	2600, 5200
	1700	3200, 6400
6	1400	2600, 5200
	1700	3200, 6400
7	900	1800
	1200	2400
	1500	3000, 6000
8	900	1800
	1200	2400
	1500	3000, 6000
9	900	1800
	1200	2400
	1400	2600, 5200
	1500	3000, 6000
	1700	3200, 6400
10	900	1800
	1200	2400
	1500	3000, 6000
12	900	1800
	1200	2400
	1400	2600, 5200
	1500	3000, 6000
	1700	3200, 6400
14	900	1800
	1200	2400
	1500	3000
15	900	1800
	1200	2400
	1500	3000
16	1400	2600, 5200
	1700	3200
20	1400	2600, 5200
	1700	3200

表7:

鋼板樁規格表

截面形式	標 号	斷面尺寸 (毫米)				斷面積 (平方厘米)	重 量		斷 面 圖
		b	h	t	d		每米長	每一平方 米平橋牆	
Z 形	Z P—38	457.2	304.8	12.7	9.6	108.2	84.6	185.0	(見圖)
	Z P—32	533.4	292.1	12.7	9.5	106.2	83.2	156.0	
槽形	I	400	150	8			40	100	(見圖)
	II	400	200	10.2			48.8	122	
	III	400	247	14.2			62	155	
	IV (新)	400	360	14.8			74	185	
	V	420	360	20.5			100	238	
	VI	420	440	22			121.8	290	
	VII	460	460	26			142.6	310	



(五) 鋼材規格表示法: 所有鋼材大都以斷面的主要尺寸來表示其規格, 只有鋼軌是以每米重來表示其規格的。各種鋼材的斷面形狀及其稱呼和規格表示方法如表8:

表8:

鋼材斷面形狀和稱呼及規格表示方法

名 稱	橫斷面形狀	各部分的稱呼 (毫米)						規格中所代表 的外形部分
		1	2	3	4	5	6	
工字鋼		高	腿寬	腹厚	平均 腿厚	內弧 半徑	端弧 半徑	高×腿寬×腹厚 例: 200×100×7
槽 鋼		高	腿長	腰厚	平均 腿厚	內弧 半徑	端弧 半徑	高×腿長×腰厚 例: 120×53×5.5
圓 鋼 及 盤 條		直徑						直徑 例: 40或40Φ

扁 鋼		边寬	边厚					边寬×边厚 例：50×10
等 边 角 鋼		边寬	边厚	內弧 半徑	端弧 半徑			边寬 ² ×边厚 例：75×75×10 或75 ² ×10
不等边 角 鋼		長边	短边	边厚	內弧 半徑	端弧 半徑		長边×短边×边厚 例：100×75×10
鋼 板		厚	寬	長				厚度(必要时說明大小) 例：6 或 6×1400× 2600
無 縫 鋼 管		外徑	壁厚	長度				外徑×壁厚×長度×鋼 号 例：102×4×7000×20 註：接縫管以內徑計

(六)鋼材重量的理論換算：鋼材在供应業務中都是以重量为計量标准，国家规定一律以公吨为計量單位，实际工作中是先求出需要的長度（鋼板为面积），再將它折合成重量。

鋼材重量的計算方法，是先根据單位長度（或面积）求出体积，然后將鋼的比重乘以体积即可得出，用这种方法算出来的重量，称之为理論重量。鋼材的实际重量与理論重量是有一些出入的。

各种鋼材的理論重量的計算方法如下：

碳素鋼材理論重量的基本換算公式为：

每米長理論重量（公斤） $W = \text{鋼的比重} \times 1 \text{米長的体积}$ ；

或： $W = \text{鋼的比重}（7.85 \text{克/立方厘米}） \times \text{鋼材的断面面积}（\text{平方厘米}） \div 10$ ；

或： $W = 0.785 \times \text{鋼材的断面面积}（\text{平方厘米}）$ 。

根据上面基本公式，將各种型鋼的理論重量換算式化簡如下：

1、圓鋼、盤条

$$W = 0.00617 \times d^2, \quad d \text{——直徑（毫米）}。$$

2、扁鋼

$$W = 0.00785 \times d \times b, \quad d \text{——边寬（毫米），} \quad b \text{——边厚（毫米）。}$$

3、等边角鋼

$$W = 0.00795 \times d \times (2b - d), \quad d \text{——边厚，} \quad b \text{——边寬，單位为毫米。}$$

4、工字鋼

$$W = 0.00785 \times d [h + 3.34(b - d)], \quad h \text{——高度，} \quad d \text{——腹厚，} \quad b \text{——腿寬，}$$

單位为毫米。

5、鋼板(每平方米的重量公斤)

$$W=7.85 \times b, \quad b\text{——板厚(毫米)}。$$

(七)鋼材的驗收和保管

1、驗收時應按規格接受，其公差不得超過標準規定。

2、一般要求：鋼板四邊成直角，表面平整光潔，沒有疤痕裂紋、補焊等缺點；鋼筋表面要清潔，不可有銹蝕、油漬，竹節鋼筋還應注意竹節是否飽滿；其他型鋼外觀須正直，不許有繞其縱軸上的扭轉，脊綫彎度不得過大。

3、鋼材在保管過程中必須防止其銹蝕，如鋼材表面發現有污銹，應及時清除，以免加速銹蝕。防銹的辦法一般是先潔淨鋼材表面，再塗抹稀薄的防銹油(亞麻仁油)，但鋼筋不得抹油。

4、鋼材應堆放在乾燥的地方，在室外存放時，下面應有墊板，上面用遮布遮蓋，以免被雨水所淋。

乙、鋼材再製品

(一)釘類：

1、圓釘：系以綫材(一般采用0.12—0.2%含碳量的整條)經過機器剪斷沖孔滾磨製成。因其斷面為圓形，所以稱為圓釘或綫釘(俗稱洋釘)。主要用途為結合木材或使其它金屬物附于木材時應用。

圓釘規格表示方法是：長(去頭)×直徑。常用的長度13—175毫米，粗細從1—6毫米。同樣長的圓釘，其粗細還有不同，在訂制或採購時，除說明長度外，並須指定釘桿直徑尺寸或何種號數。

2、方釘：方釘系以板條，用機器切成，其斷面成長方形，所以稱為方釘(俗稱切釘)。方釘的上部大，下部小，上端彎頭，狀如直鉤，釘入木材內，比圓釘牢固。方釘規格的表示方法是去頭量長度。常用的從13—150毫米。

3、鉚釘：鉚釘屬工程中為永久連結金屬構造材料使用的。鉚釘身為一圓棍形，一端帶頭，另一端可裝上結構物後再行鉚住。鉚釘長度較連結建築物材料的全厚為長，若埋頭的其較長部分約為直徑的 $\frac{3}{4}$ 。若普通頭(圓頭)的，約為直徑的1.3—1.7倍，以備製成鉚釘頭及充實孔內空間所用。鉚釘一般都用軟鋼所製。鉚釘頭的種類很多，常用的圓頭和埋頭兩種。釘桿的直徑為5—40毫米，桿長為6—250毫米。規格的量法，圓頭鉚釘去頭量長度和直徑，埋頭的連頭量直徑和長度。

(二)螺栓類：

1、木螺絲：木螺絲的形狀有些象綫釘，但頭部多一道小槽，身上多一段盤旋螺紋，所以俗稱螺絲釘，有平頭和圓頭之分，也有銅質和鐵質之分。建築工程上應用最多的為鐵質平頭木螺絲，其作用為利用釘頭與螺紋兩部分力量連結兩件以上的物料，其接合勝于圓釘，並且可拆卸重裝。規格按長短粗細分別，長度約為95—150毫米，粗細一般用螺絲號數表示，號數越小越細，反之越粗。規格的測量，平頭的量全長和直徑，圓頭的則去頭量長和直徑。計量的單位，以“吋”計算。木螺絲的螺紋占釘桿全長的 $\frac{2}{3}$ ，驗收時注意螺紋清楚整齊，深度均勻，釘尖鋒利，頭上小槽在正中，深淺合度，表面平滑光亮，沒有銹斑或疤痕等缺點。

2、螺栓：

螺栓是連結兩件或兩件以上物料而使用的，一端為栓頭，栓頭之下為栓身，栓身上段是平的，下段旋有螺紋，能裝置螺帽一個或兩個。用法是將有螺紋的一頭穿過連接物的孔，然後裝置螺帽加以旋緊，即起連接作用。

螺栓的種類很多，螺紋有精密和普通之分，又有粗牙和細牙之分，也有按栓頭型式來分，它可根據工程需要選購或定制。

驗收及保管：長短、粗細、螺紋、型式、質料等應符合規定，牙紋清楚，不能有花裂、銹斑，螺

牙与螺帽配合不能太松或太紧。在保管时应注意堆放在仓库干燥的地方，不同规格分别标明，螺紋与螺帽，要涂刷潤滑油以防生銹。

3、垫圈：

垫圈主要分平垫圈和彈簧垫圈两种。平垫圈于螺栓头或螺帽之下，当螺栓穿入物料时，能使加大接触物料的面积，使物料不致承受超过其可支承的压力。一般常用的是圆形、三角形、方形等。彈簧垫圈是碳鋼制成，开口处或高低形的垫圈，这种垫圈富有彈性，它的特点可以防止螺帽的松动，适用于常受震动的地方。

验收时：应注意规格是否符合要求，表面和孔内要光滑，沒有銹裂的缺点。

第 二 节 管道及其配件

管道是港灣设备中不可缺少的材料，为了供水、蒸汽，就需要水管、蒸汽管及其配件。

一、管 道 材 料

管道的种类很多，以其制造材料来分有鉄管、銅管、石棉水泥管、橡膠管等。銅管还有鍍鋅的和鍍鋅的两种。

(一) 鑄鉄管：

鑄鉄管或称生鉄管，用上等灰生鉄鑄造而成，其尺寸很多，强度也不同。鑄鉄管因其原料彈性限度很低，所以除非将管壁加厚以后，是不能抵抗高压力的，同时重量大易受损伤，但抗銹力較强，所以适用于地下和水中，一般都用作水管的主要輸送干綫管用。

鑄鉄管的类别：一般鑄鉄管按其管端接头处形状的不同，可分为承插式（或称套袖式、鐘栓式）和折緣式（或称盤式、法蘭盤式）二种。承插式一般是“承插”的，即其一头是鐘形，一头是塞形，接合时把塞头套入鐘头内，然后在鐘头内及塞头外的中間部分注入熔融的鉛或塞入石棉水泥搗紧即成。承插式管連接时有一定的伸縮性，埋入地下比較方便。折緣式又有双盤与單盤之分，一般是双盤的，其二头形状相同，接合时可用螺栓鎖紧，两个管头之間夾用一層垫料（如橡皮、石棉紙板等），以資严密。折緣式接合力較强，适用于地上或較高的地方。單盤的折緣式管一头帶盤，一头則沒有盤，以与承插式管的鐘头接合用。

鑄鉄管的規格見表 9、10。

表9: 鑄鐵承插直管規格表

內徑(毫米)	管厚(毫米)	重量(公斤)	有效長度(毫米)
75	9.0	58.5	3000
100	9.0	75.5	3000
125	9.0	119.0	3000
150	9.5	149.0	3000
200	10.0	207.0	4000
		254.0	5000
250	10.8	277.0	4000
		340.0	5000
300	11.4	348	4000
		509	6000
350	12.0	632	6000
400	12.8	760	6000
450	13.4	889	6000
500	14.0	1055	6000
600	15.4	1355	6000
700	16.5	1691	6000
800	18.0	2100	6000
900	19.5	1760	4000
1000	20.5	2060	4000

表10: 鑄鐵雙盤、單盤直管規格表

內徑(毫米)	管厚(毫米)	重 量 (公斤)		有效長度(毫米)
		雙 盤	單 盤	
100	9.0	76.4	71.7	3000
150	9.5	116.0	110.0	3000
200	10.0	207.0	199.0	4000
250	10.8	280.0	268.0	4000
300	11.4	353.0	338.0	4000

鑄鐵管的質量檢查和保管:

①管子的內外断面应为同心圓,直管弯曲3—4米長的的不超过8毫米,5—6米長的的不超过10毫米。

②生鉄管料質較脆,經過鑄造必須注意管子內外应潔淨光滑,不得有砂眼、裂縫、龟裂、节瘤及其它缺陷。

③鑄鐵管的耐压强度应根据水压試驗的結果来確定,一般約为8—25公斤/平方厘米。

④鑄鐵管表面应涂以防蚀剂,一般均用煤焦油或瀝青質防腐油等。防蚀剂涂在管子表面应結实光亮不發粘,亦不得溶于水。

⑤裝卸时禁止摔擗,以免碰損。堆放时应分別規格牌号,場地应选择平坦干燥,地面上須用石块或木料垫高,一般可露天存放,但時間超过半年以上的最好搭有棚蓋。堆放时应縱橫交叉排列或棚狀、層層堆疊。堆成高度不宜超过一公尺,各行間应有一定距离。

(二)鋼管:

鋼管按制造方法的不同分为接縫鋼管(或称焊接鋼管、有縫鋼管)和無縫鋼管两种。接縫鋼管在制造方法上也分为对边焊接(又称对縫焊接)和疊边焊接两种。

1、接縫鋼管:

接縫鋼管一般用作水管道、暖气設備管道及結構零件等用,分有鍍鋅的与不鍍鋅的两种。不鍍鋅的又称黑鋼管(俗称黑鉄管),鍍鋅的又称鍍鋅鋼管(俗称白鉄管),即黑鋼管內外表面全部鍍鋅,所以不易生銹。

接縫鋼管一般都用內徑表示大小,管徑習慣用英吋計,1/4"及3/8"規格的管端無絲扣(螺紋),1/2"及1/2"以上的管端旋有絲扣,一端并附內螺絲一个。

接縫鋼管应經水压試驗,其压力标准普通管为16公斤/平方厘米,加强管应为25公斤/平方厘米。

驗收时要求管身圓整,內外平滑,管端整齐,沒有弯曲及严重銹跡和腐蝕痕点。鍍鋅管要求鍍層牢固完整。

接縫鋼管規格見表11:

表11: 对縫焊接鋼管規格表

公称內徑	外徑(毫米)	近似內徑(毫米)	管壁厚度(毫米)	重量公斤/米
1/4"	21.25	15	2.75	1.25
3/8"	26.75	20	2.75	1.63
1/2"	33.50	25	3.25	2.42
1 1/4"	42.25	32	3.25, 4.00	3.13, 3.77
1 1/2"	48.00	40	3.50, 4.25	3.84, 4.58
2"	60.00	50	3.50, 4.50	4.88, 6.16
2 1/2"	75.50	70	3.75	6.64

註: 鍍鋅管重应按表中增加3%。

2、無縫鋼管

無縫鋼管用優質碳素鋼或合金鋼制成,耐压力較接縫管大,在港灣設備中可用作水管、蒸汽管。

無縫鋼管强度随所用材料一般为32—70公斤/平方厘米。这一类鋼管的大小以外徑表示,最小从42毫米起,最大可至426毫米。管型的厚度从最薄的3.5毫米起,最厚可至20毫米。鋼管長度自2—19

米不等。

过去我国不能生产無縫鋼管，全賴国外进口，1953年鞍鋼無縫鋼管厂建成并开始正式生产，現已能生产各种規格的無縫鋼管供应各方面的需要。其規格見表12:

表12: 一般無縫鋼管規格表

外徑(毫米)	壁厚(毫米)	長度(米)	外徑(毫米)	壁厚(毫米)	長度(米)
42	3.5以上	4.9	108	4.00—18	4.9
44.5	3.5以上	〃	114	4.00—18	〃
57	3.5—10	〃	121	4.00—19	〃
60	3.75—10	〃	127	4.00—19	〃
63.5	3.75—10	〃	133	4.00—20	〃
70	3.75—10	〃	140	5.00—20	〃
73	3.75—10	〃	146	4.50—20	〃
76	3.50—15	〃	152	4.50以上	〃
83	3.50—15	〃	159	4.50以上	〃
89	3.50—16	〃	168	6.00以上	〃
95	4.00—18	〃			
102	4.00—18	〃			

鋼管理論重量的算法:

$$W=0.02466 \times S \times (D-S),$$

式中: W——每米鋼管重(公斤);

D——外徑(毫米); S——管壁厚度(毫米)

(三)其他管子

1、石棉水泥管

石棉水泥管是用水泥、石棉等材料制成的,国内也已有生产,这种管耐久力与耐压力很好,体輕,易于切断和穿孔,具有防火、隔热、耐震、抗蝕、絕緣等性能,所以可用做上下水管道、电綫管道、碱水輸送管道等。此种管子除上述特点外,还有如下优点。

- (1)对水流的阻力小于新裝的鑄鉄管;
- (2)体較輕,易于安放且易連接;
- (3)比鋼鉄管子耐蝕蝕;
- (4)能隔絕地下流散电流;
- (5)比鋼鉄管子經濟,且可代替鋼鉄材料。

2、橡膠管

膠管是艦艇上水时不可少的給水管道設備,在抽水机上也用来作为进水管或出水管。

膠管以其構造有內膠管和夾層膠管两种。帆布管内层涂有一層膠的,叫做內膠管,这种管由于外部無膠,很易損坏,但价較夾層膠管廉,因此也常用。夾層膠管是以帆布帘作为加强材料制成的膠管,內外面均为膠層。帆布帘層次越多,管壁厚度越大,則其耐压力也越大,普通輸水膠管,均为此种膠管。这种管的缺点为重量大,使用时較不便。

膠管規格見表13

表13:

橡膠輸水管規格表

內 徑		內層膠厚 不少于 (毫米)	外層膠厚 不少于 (毫米)	最大長 度 (米)	工 作 壓 力 (公斤/平方厘米)									
毫 米	吋				夾布層數 (用8股×8股帆布口徑)									
					2	3	4	5	6	7	8	9	10	
25	1	2.0	1.2	18		13	16	18	20					
38	1½	2.0	1.2	18			12	14	16	18	20			
51	2	2.0	1.2	18			9	12	13	14	16	17	18	
64	2½	2.0	1.2	18			8	9	11	12	13	15	16	
76	3	2.0	1.2	9			7	8	10	11	12	13	14	
89	3½	2.0	1.2	9			6	7	8	9	10	12	13	
102	4	2.5	1.5	9			5	6	7	8	9	10	11	
127	5	2.5	1.5	9			4	5	6	7	8	9	10	
152	6	2.5	1.5	9				4	5	6	7		8	

橡膠管在保管中應注意的事項:

①盡量避免受日光照射, 受高溫和劇烈的溫度變化。長時期的保存于一個固定位置也易使之變質;

②一般不應將夾層膠管卷成一盤安放;

③為了避免膠皮粘結, 可用滑石粉撒在膠皮表面。

3、塑料管(聚氯乙稀硬管)

在化學純水設備中, 廣泛使用塑料管, 因為塑料管具有耐酸耐鹼的化學安定性。塑料管很輕巧, 這種管子幾乎不產生腐蝕, 因此在今後它可能代替鋼管來作自來水管。它的缺點是強度較小。聚氯乙稀硬管在我國上海、天津等地已正式生產, 但目前, 價格還較貴。

聚氯乙稀硬管規格見表14:

表14:

聚氯乙稀硬管規格表

內徑(毫米)	管 壁 厚 度 (毫米)	重量公斤/米	長度米/根	破壞壓力(公 斤/平方厘米)	備 註
25	3.5	0.44	4	165	自來水管用
40	4.0	0.77	5	115	〃
50	4.5	1.10	5	105	〃
67	4.5	1.42	4	80	以下是化工用規格
78	5.5	2.02	4	80	
100	7.0	3.30	4	80	

二、管道配件

(一) 接管配件

接管用配件过去多数采用熟铁制造，现在多用价较低廉的可锻铸铁代替熟铁。可锻铸铁制接管用配件可分两级，一种是低压的，主要用于低压输气和输水管，另一种是高压的，这一种管口都有凸起的环缘（俗称边），是用于蒸汽或其它高压管。

1、弯头（又名肘接管）：管子在弯折处用弯头接連。普通弯头有两种形状，弯形的称为直弯（又名弯肘管），折角的称为正弯（又名方肘管），弯头两头内部均旋有螺纹，为接合90°弯折处管子用。另有45°的直弯形弯头，为接合45°弯折处管子用。

2、異徑弯头（又名異形肘接管）：这是兩端口径不一样的弯头（一大一小），为接合大小两种口径管子所用的弯头。另有一种是一头内有螺纹，另一头外有螺纹，称内外弯头（又名陰陽肘接管）。

3、三通（又名丁接管）：三头同一口径，系管子分岔时所使用的接管，可接合三个管子，有“T”“Y”“J”等形。

4、異徑三通：口径不同的三通，为接合口径大小不同的三个管子交叉时接合用。

5、四通（又名十字接管）：四头同一口径如十字形的接管，系管子交叉时接合用。

6、異徑四通：四个口径不一致的四通，为接合交叉的四个不同尺寸管子所用。

7、外螺絲（又名內接管）：是一个短管，外部旋有螺絲，作为連接管子配件之用。另有較長的一种，兩头外部旋有螺絲，中間有一段光平管面的，称为短身螺絲，一般長度超过150毫米的称長身外螺絲。

8、內螺絲（又名外接管、管子箍）：在直的管道上，管子与管子相接时用的內螺絲，接縫鋼管每根的一端都附有內螺絲一只，就是便于連接用。

9、異徑內螺絲（又名異徑外接管或大小头）：这是兩头口径不同的內螺絲，为接不同規格管子用。

10、活螺絲（又名联合管）：是由三个零件組成的接管，作用与內螺絲相同，但具有一定的伸縮性，大多用于时常裝卸的地方，以便于修理。

11、管帽（又名管子盖）：这是內有螺絲，封盖管子口和外螺絲用的。

12、內外螺絲（又名补心、管子襯）：这是兩端內外都旋有螺絲的接管，用于水管口径由小变大的接头处。

上述接管尺寸習慣上按所接管子的內徑表示。

(二) 几种常用閘閥

1、門閘：門閘用的控制管内液体或气体的流动。門閘上頂有一手輪，中間是一直杆及一塞形閘，杆的下段有陽螺絲，塞形閘內旋有陰螺絲。手輪右轉，塞閘上行，下部通暢，即为开放；手輪左轉，塞閘下行，阻止流通，即为关闭。

2、止回閘：是一种自动开关的單向閘，液体順进可以冲動开关零件，使之开启，流往單一方，液体倒退则使关闭零件关闭，液体不能回流。止回閘用在抽水机进水管端。

3、水龙头：水龙头用以管制管内液体的流动。

上述配件，驗收时除应注意其功能規格外，外觀不应有損缺、严重銹蝕等缺点。保管时应不使其遭受銹蝕和損坏。

第三节 水泥与砂*

一、水 泥

水泥俗称洋灰，是一种重要的建筑材料，它与砂加水拌合而成为膠砂（灰漿），用于粘結塊石，以砌筑护岸等砌石構体。最重要的是用以与砂、石子制成砂，它广泛用于現代建筑中，如一般岸上建

筑的基础、路面、码头建筑物中的方块（块石混凝土）、筒柱中的填充料等。钢筋混凝土则用以构筑各种建筑物的结构，在港口建筑物中，应用钢筋混凝土可以构筑空架式码头、浮式码头及桥和板桥式建筑物。

水泥之所以有这么广泛的用途，由于它具有下述优点：

- 1、一般胶结材料如石灰，往往遇水后就会松解，而水泥却能逐渐结硬，并能在水中结硬；
- 2、水泥具有相当高的强度，可以满足工程的需要；
- 3、砼中占大部分体积的砂、石，一般就地即可取得，且价格低，较木材、钢铁显然经济；
- 4、以水泥配制之砼为可塑体，可根据所需形状随意模制，也可先行制成预制品，再行安装；
- 5、水泥建筑物具有最大的优点是耐久性、耐腐蚀性和耐火性，特别对于有海生物危害的海区内的港口建筑物，其耐久性、耐腐蚀性的优点更为突出。混凝土对爆炸、冲击波的抵抗性能也很好。

水泥配制的砼的最大缺点是抗拉强度极低，但使用了钢筋砼，可以增强抗拉性能，并且不易折断，弥补了这个缺点。砼及钢筋砼还有一个缺点是其本身结构重量较大和捣制后一般需一个相当长时间的凝结期，在这期间内，不能立即使用建筑物。

（一）水泥的品种、性能及应用范围

水泥的品种很多，一般可分为：普通水泥、混合类水泥及特种水泥三大类。1956年国家建设委员会批准的普通及混合类水泥新标准有三种：硫酸盐水泥、火山灰质硫酸盐水泥、矿渣硫酸盐水泥。

1、普通水泥即硫酸盐水泥，其性能是：

- ①早期强度高，凝结较快；
- ②耐冻性较混合类水泥好；
- ③水化热较混合类水泥高；
- ④对硫酸盐类侵蚀的抵抗力及耐水性均较混合类水泥差；
- ⑤比重较大，在3.15左右。

普通水泥最适用的范围：

- ①适用于地上工程，也可用于不受侵蚀水作用的地下及水中工程；
- ②耐冻性好，适用于在无侵蚀水受严重冰冻的工程；
- ③早期强度高，适用于早期应达到设计强度的工程。

2、混合类水泥，即在水泥熟料粉碎时，掺入适量的活性混合材料或填充性混合材料，以改变水泥质量，并提高产量和降低成本所生产的一类水泥。一般常用的有火山灰质水泥、矿渣水泥及混合水泥等。

混合类水泥的一般基本性能为（混合水泥除外）：

- ①早期强度低，后期强度的增进率（尤其在28天后）较高；
- ②水化热较低；
- ③凝结时间较慢，吸水性较大，干缩率较大；
- ④对硫酸盐类的侵蚀，具有较好的抵抗力；
- ⑤比重较轻。

混合类水泥最适用的范围：

火山灰质水泥——

- ①最适宜于受海水及含硫酸盐类溶液侵蚀的工程；
- ②水中大体积砼工程；

註：* 砼——混凝土的简写字

③地下工程。

矿渣水泥——

①地下及水中工程，亦可用于地上工程；

②受海水及硫酸鹽类侵蚀的工程；

③大体积的砼工程；

④需耐热的工程。

混合水泥用于地面上工程。

3、特种水泥为根据各种特殊使用要求所制造的水泥。这类水泥种类很多，兹介绍下面几种：

(1) 矾土水泥 系以铁矾土和石灰石为原料，在立窑中煅烧后制成的一种水泥。

矾土水泥的特性是硬结过程完成的很快，12小时可以达到28天强度的50%，三天可以达到设计强度。此外其水化热高，抗冻性及抗硫酸鹽性很强。

矾土水泥成本高，一般只用于以下特殊场合：

a、抢修工程；

b、冬季施工的工程；

c、海水及矿水侵蚀之结构物；

d、需短期硬结的结构物。

(2) 膨胀水泥 用矾土水泥加石灰和石膏而成。凝固硬化很快，在潮湿环境中膨胀率大，在干燥环境中，虽不膨胀，但也不收缩，适用于填缝、堵塞、修补、埋装防漏配件等。

(3) 水工水泥 以水泥熟料掺入石英砂和砂藻土制成，具有耐蚀、水化热低、收缩率小等特性。

(4) 耐酸水泥 用水玻璃调和石英砂及矽氟酸钠磨细而成。具有抵抗大多数无机酸及有机酸腐蚀的特性，可用作制耐酸砂浆和砼以及化学工厂衬砌粉刷用材料。

(二) 水泥的标号

工程上对水泥物理性能的最基本要求是水泥的强度，水泥规格即是以强度来表示的，标号就是指按规定的试验法所试验的抗压强度而言。一般所指标号，例如400号，即指水泥胶砂经28天养护后的抗压强度为400—499公斤/平方厘米。

1956年国家建设委员会批准的水泥新标准中，规定的水泥计有：200、250、300、400、500五个标号，普通水泥还有600号一种。

(三) 水泥的性质和品质标准

1、颜色和单位重量

品 种	颜 色	比 重	单位重量(公斤/立方米)		
			散 积	密 积	平 均
普通水泥	灰绿色	3—3.2	1100—1300	1600—1900	1400—1500
火山灰质水泥	淡绿色	2.85—3	850—1150		
矿渣水泥	灰绿色带暗色	2.85—3	1100—1300	1500—1800	
矾土水泥	灰色或带褐色	3.1—3.15	1000—1300		

2、细度

水泥愈细，强度愈大，凝固加速，粘结力增加。按标准规定的细度是用4900孔/平方厘米标准筛，