

071681

6.111073
XSJ

測量規標建造手冊

B.H. 奚什金



中华人民共和国国家測繪总局

一九五七年五月 北京

測量規標建造手冊

B·H·奚什金

本書由國家測繪總局測量處推薦作為
該局所屬各分局建造測量規標時的規範

中華人民共和國國家測繪總局

一九五七年五月

內 容 簡 介

本書系根据1954年苏联 A·H·奚什金 所編著之測量觚标建造手冊翻譯的，其內容較1942年出版之測量造标規范（我国已有譯本）有很多增补和修改。对于各类型觚标、标石的制作及埋設，敘述甚詳，并于附录中列入有关数据和圖解。既便于初学，又利于作業，可供我国造标人員参考。本書由我局蔣开陆同志翻譯吳天柱同志校对。

測 量 觚 标 建 造 手 冊

著 者	B·H·奚	什	金
譯 者	蔣	开	陆
校 者	吳	天	柱
出版者	中华人民共和国国家測繪总局		
印刷者	五	三	五 工 厂

冊 數 0001—1200冊

目 录

总則	7
一、各种觐标的基本尺寸	14
1. 四脚普通錐形标	14
2. 三脚普通錐形标	16
3. 复杂高标	17
4. 普通高标	21
5. 中間櫓柱复杂高标	24
6. 串字形觐标	24
二、木質固定觐标之建造	25
1. 工作之順序	25
2. 布置标樁	26
3. 觐标基底之标定	31
4. 櫓柱坑	32
5. 架杆	33
6. 觐标櫓柱	35
7. 櫓柱和标架的树立	39
8. 用橫梁和斜材連接觐标	50
9. 用接高部接長櫓柱	56
10. 仪器座架和觐标頂	60
11. 攀梯和轉台	66
12. 树上标杆	67
13. 特殊高标及高标接高	69

14. 高标之修理	74
15. 旧高标的拆卸	76
三、金屬觇标	80
四、用鋸成木料做固定觇标和活动觇标	84
五、石墩觇标	88
六、通視之檢查	89
七、中心标石	91
1. 总則	91
2. 三角点中心标石	91
3. 定向点中心标石	95
4. 导綫点及經緯仪导綫点的中心标石	96
5. 預防中心标石的腐蝕	97
八、埋設中心标石	98
九、中心标石的重新埋設	105
十、基綫網上之建造工作	105
1. 磚砌天文墩	106
2. 木質天文墩	108
十一、組織工作	109
十二、建造測量觇标外業資料的保管和呈交規則	110

附 录

1. 造标組裝备品名表	113
2. 各等觇标內架(三角形)和外架(四角形) 基底边之尺寸表	116
3. (a)普通高标和錐形标各主要部分之厚度	117
(6)复杂高标各主要部分之厚度	118
4. 建造各种測量觇标所需木料数量表	121

5. 建造各种測量規标所需木料之重量和体积表·····	122
6. 建造各种測量規标鋸好木料之消耗标准·····	123
7. 建造各种測量規标熟鐵釘和洋釘之消耗标准·····	125
8. 从地面觀測的木質三角架·····	126
9. 串字形規标·····	127
10. 仪器座高度为5公尺的普通高标之略圖·····	128
11. 仪器座高度为6公尺的普通高标之略圖·····	129
12. 仪器座高度为8公尺的普通高标之略圖·····	130
13. 仪器座高度为10公尺的普通高标之略圖·····	131
14. 仪器座高度为12公尺的普通高标之略圖·····	132
15. 仪器座高度为15公尺的复杂高标之略圖·····	133
16. 仪器座高度为20公尺的复杂高标之略圖·····	134
17. 仪器座高度为25公尺的复杂高标之略圖·····	135
18. 仪器座高度为30公尺的复杂高标之略圖·····	136
19. 仪器座高度为35公尺的复杂高标之略圖·····	137
20. 仪器座高度为40公尺的复杂高标之略圖·····	138
21. 仪器座高度为45公尺的中間樁柱复杂高 标之略圖·····	139
22. 仪器座高度为50公尺的中間樁柱复杂高 标之略圖·····	140
23. 复杂高标上部之略圖(适用各种高度的 复杂高标)·····	141
24. 复杂高标和普通高标的标頂略圖·····	141
25. 复杂高标內标之略圖·····	142
26. 石墩規标·····	143
27. 用鋸好木料做成之固定高标略圖——仪器座 高度为6公尺·····	144
28. 用鋸好木料做成之固定高标略圖——仪器座 高度为10公尺·····	145

29. 用鋸好木料做成之固定高标路圖——仪器座 高度为12公尺·····	146
30. 各种标志·····	147
31. 一、二、三等三角点之中心标石·····	148
32. 深冻土地区三角点之中心标石·····	149
33. 永久冻结地区三角点之中心标石·····	150
34. 埋設在岩石上的三角点中心标志·····	150
35. 定向点的中心标石·····	151
36. 导綫点之中心标石·····	152
37. 深冻土地区导綫点的中心标石·····	153
38. 永久冻结地区导綫点的中心标石·····	154
39. 城市导綫点之中心标石·····	154
40. 圖根点之中心标石·····	155
41. 流沙地区三角点之中心标石·····	156
42. 重設中心标石之文据·····	157
43. 磚砌天文墩·····	158
44. 木質天文墩·····	159
45. 二等三角網考欽諧点的測量規标驗收書·····	160
46. 規标托管書·····	163
47. 一等三角鎖东山村——太平庄已建規标 之統計表·····	164
48. 已造好規标的三角鎖略圖·····	165
49. 用規板加工木質規标的各部件·····	166
50. 木質測量規标各部件之尺寸表·····	178
51. 攀梯及观测台之設置圖·····	212
52. 建造測量規标时木料的許可缺陷之規定·····	217

总 则

三角点和导线点用中心标石标定于地面上，中心标石系由混凝土，石块或砖做成并能长期保存且位置不变的人造建筑物。因为中心标石系埋于地下，所以也叫做地下测量标志。为了进行角度测量，应在中心标石的上面建造木质的或金属的外部测量觇标，其上设有整置测角仪器的装置和供相邻各点向该点照准的装置。

外部测量觇标的高度应使整置于其仪器座上的仪器望远镜照准每一相邻点的照准装置中心时，其视线超越地面；平坦地区的一等三角点不低于6公尺，山区不低于4公尺，而二等三角点则不低于2公尺。

中心标石分为三角点中心标石和导线点中心标石；至于中心标石的各种类型，则根据测区的自然地理条件而定。

不深的冻土地区（至1.7公尺），深冻土地区（1.7公尺以上），永久冻结地区，岩山地区和流沙地区的三角点和导线点的中心标石各不相同。此外，为了标定城市导线点，还须采用特别类型的中心标石。

山区的三角点，如从地面通视良好，则可建造石墩觇标。石墩觇标既可作为中心标石，又可作为整置测角仪器的仪器墩。

三角点和导线点的外部测量觇标彼此没有什么区别。觇标的类型根据测角仪器所需升到的高度而定，仪器高度必须保证与相邻各三角点和导线点的通视良好。

觇标分为普通锥形标（图1、2、3、4），普通高标（图5），复杂高标（图6）和中间檐柱复杂高标（图7）。

建造普通锥形标和普通高标既可用木料，亦可用钢材；而建造复杂高标和中间檐柱复杂高标则只能用木料。

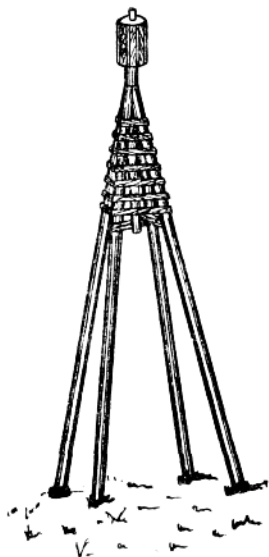


圖 1 四脚普通錐形標

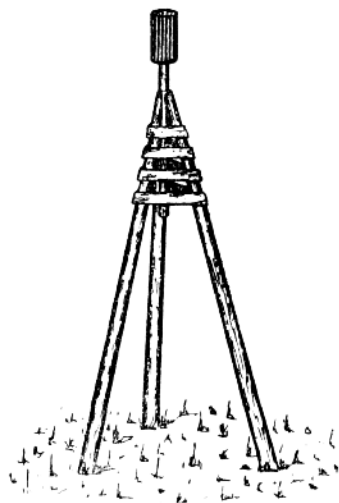


圖 2 三脚普通錐形標

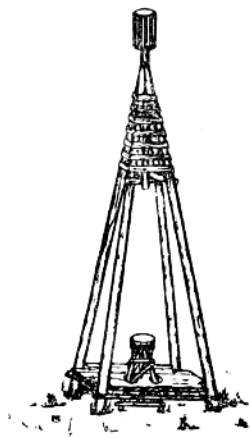


圖 3 設有儀器座架的普通錐形標

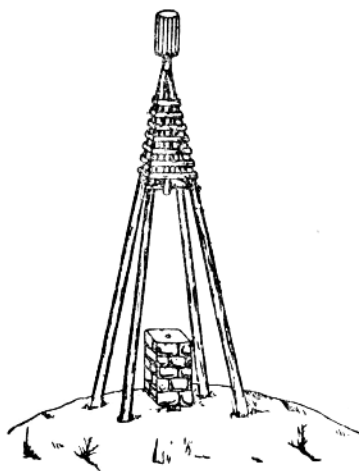


圖 4 的普通錐形標



圖 5 普通高标

有时把普通錐形标和普通高标做成木質的和鋼的活动觚标，运至無树木地区（因就地取材困难，但有良好的交通路綫），并按三角測量或导綫測量某一部分的观测进展情况，將其由某一点运往另一点。

在个别情况下，在三角測量的独立补点和按前方交会所确定的圖根点上，可建造串字形觚标（圖 8）和树上标杆（圖 9）。

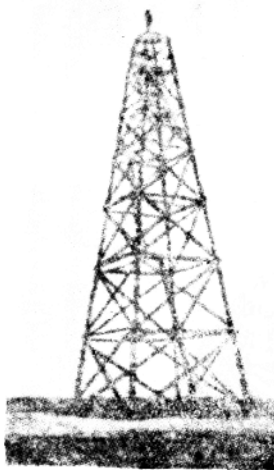


圖 6 复杂高标

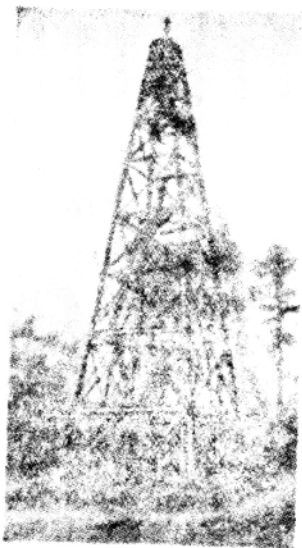


圖 7 中間檣柱复杂高标

在開闊地區，草原地區，丘陵地區或山區的各等三角點上，若從地面觀測角度，能符合於視線超越地面的規定高度，則可建造普通錐形標（圖 1 和 2）。事實上也就是說，一等三角點的普通錐形標，只可以建造在峻峭的頂上，因為由此通向相鄰各點的視線才能立刻由地面射出，從而才能保證所需觀測的相鄰各點之成像良好。至於二等三角點的普通錐形標，亦可建造在小山丘上。但應遵守視線超越地面不低於 2 公尺的要求。此時若山丘頂面突出則不受此限制。

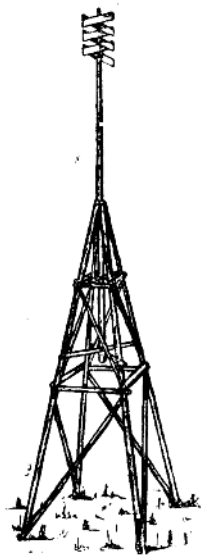


圖 8 串字形視標



圖 9 樹上標杆

在一等三角點上建造普通錐形標時為了避免觀測員運輸儀器腳架并使儀器之台座更穩固起見，可于錐形標內用木料建造一固定的儀器座架（圖 3 和附錄 8）。為了完全防止觀測員在工作時

走动所引起的土壤振动对仪器座和测角仪器的影响，应于仪器座架的周圍鋪上木質觀測站台（木板鋪在釘于錐形標樁柱的橫木上）。

如需要在埋設岩石中心標石的岩石頂端布置一等點，則應建造觀測石墩以代替固定儀器座架（圖4和附錄26）。

如所使用的測角儀器沒有工廠製造的腳架或由於其他某些原因，則應在布置於山頂的二，三，四等三角點上按工作領導者的指示建造固定儀器座架或觀測石墩。

在缺乏樹木的地區，許可建造三腳普通錐形標以代替四腳錐形標。

若所建造的木質高標須使測角儀器能升高2—12公尺和所建造的鋼標須使測角儀器能升高2—30公尺時，則可在各等三角點上建造普通高標（圖5）。

當儀器必須升高到13—39公尺時，才在各等三角點上建造複雜高標（圖6）*。

若儀器座的高度應達40公尺或甚至更高時，則應在各等三角點上建造中間樁柱複雜高標（圖7）。這種高標至頂點高度的限度為50公尺。事實上建造中間樁柱複雜高標的儀器座高度也有達到60甚至70公尺的，然而這些都是由於選點工作做得不好所致。如有精度良好的地形圖作為地域可靠的保證時，由於選點所造成的上述錯誤就不可能存在了。

外部測量規標應該是牢固的，穩定的和結實的，所謂牢固的，即這種規標甚至遇到中級風時也毫不顫動，因而在颶風天亦可在該規標上進行觀測。所謂穩定的，即規標能很好地抗住風力的吹襲。最後所謂結實的，即這種規標能支持其本身巨大的重量，能抵擋外來的風力，而且在長時期內能完好保存下來。

*在永久凍結地區，為了減少挖掘工作起見，若儀器座高度低於13公尺時，也許可建造複雜類型的高標。

規标的这些特性——牢固性，穩定性和結实性都是彼此联系的，并取决于下列諸条件：造标材料的質量，規标各部的粗度，装配各部的細致性，连接各樞紐部分的結实性，規标基底的寬度，连接的次数以及埋于土中部分的規标樁柱是否牢固。

虽然上述条件的共同性能使規标牢固，穩定和結实，但仍須認为：規标各部的粗度，細致的装配以及连接的次数对增加規标的牢固性起主要作用；而基底的寬度和埋在土中部分的樁柱牢固与否对規标的穩定性起主要作用；对規标的結实性起主要作用的則为材料的質量，規标各部之厚度，各樞紐部分的牢固程度和连接次数。

規标应如圖上所規定的形狀一样，并且各部分应以垂直軸为中心互相对称。仪器座和照准圓筒的中心投影离点的中心投影不应大于5公分。

造标的木料应采用質量很好的針叶树类，質量不好的闊叶树木（白樺树和白楊树）可用作建造錐形标，普通高标和高度在20公尺以下的复杂高标的某些次要部分（即除樁柱，攀梯和橫木以外的部分）。

建造測量規标时，关于木料許可的和不可許可的主要缺陷見附录52。木料通常应提前在冬季准备好。

建造各类型和不同高度的規标所必須的木料数量（鋸过的圓木料）及各类規标基底之尺寸見附录2—6諸表。規标略圖及其各部的尺寸載于附录8—26和50中。

应当选择能長期保存規标并能安全进行工作的場所作为造标地点，即規标应建造在坚硬結实的土地上，并应远离铁路，公路，电报及電話綫路，高压电綫以及各种建筑物。

由上述各地物到造标地点的距离应大于規标高度的一倍半，而离高压电綫則不得小于150公尺。

在航空站或其他有特殊用途的地区附近設置規标时，須遵守上述地区所屬管轄机关的要求。

外部規標遭受破坏后，就会失去寻找中心标石的标记。因此，为了易于寻找点的中心标石，在外部測量規標附近，即距其基底周圍 1 公尺处挖一封口方形壕溝。將溝內挖出之泥土堆于溝外，并作成土堤形狀。

應該記住，在岩石地区，永久冻结地区和流沙地区所布設的諸点上不得挖掘壕溝。

在挖掘壕溝極端困难的岩石地区，則在点的中心标石上方，砌一石堆以代替壕溝。

在永久冻结地区所以不得挖掘壕溝，这是因为土壤表層遭受破坏后就会引起溫度变化，由此热量开始潛入土壤而冻土亦随之發生变化。冻土將因此开始溶解并出現水份，因而会使土壤松软。所有这些都能引起規標和中心标石的位移，因此在点的中心标石上方需用本地不导热的材料（青苔土，泥煤炭，由枯树枝層变成的泥土等）作一土堆以代替壕溝。这种土堆既能抗寒又能使点的牢固性更可靠。

总之，在永久冻结地区的造标工地上，土壤表層和地面植物遭受任何破坏都是極不允許的。

在造标工地砍伐树木能引起冻土的严重变化，以致威胁規標的稳定和中心标石的固定。为此在永久冻结地区的森林中建造規標时，在确定規標的位置以前，应周密地考虑到按点的位置設置拉樁和鋼索所需砍伐的树木，以使規標的基底能經常处于树蔭下。此外必須力求最大限度的縮减砍伐面积。

在流沙地区不得挖掘壕溝，这是因为通常以草根勉强联接起来的沙地表層若遭受破坏，就会使沙子慢慢吹散，以致露出中心标石和規標樁柱的根絡裝置。

除复杂高标的根絡裝置用螺釘連結外，其余木質固定規標的各部均用熱鉄釘（船釘）固定之。熱鉄釘系打入預先用鑽孔器在要釘上去的木料上所鑽的小孔內，鉄釘穿过第二根木料的末端之長不应短于 4 公分，以便將之打弯并以相反方向釘入木料中。各

种釘子的消耗标准見附录 7。

从每一規标到預先計劃的各个方向应有良好的通視。

造标結束时，每一規标都必須由区隊長驗收，并由造标員委托地方行政机关按第七节之規定进行保管。

造标时，必須严格遵守測繪总局关于測量工作安全技术規程的規定。

埋設中心标石的規則及其类型的說明分別載于第七，九，十各节中。

一、各种規标的基本尺寸

仪器座高为 5, 6, 8, 10, 12 公尺的普通高标和仪器座高为 15.0, 16.3, 16.8, 20.0, 21.8, 23.3, 25.0, 28.3, 30.0, 35.0, 37.3, 38.3, 40.0, 43.8, 45.0, 50.0 公尺的复杂高标的各部之必要尺寸載于木質測量規标各部件之尺寸表中（附录 50）。然而經常有这种情况，即必須建造的規标之高度介于兩規定高度之間，那时造标員就应預先繪好規标略圖，并在略圖上計标和注明規标各部的基本尺寸：規标基底的寬度，各水平連結材料（橫梁）的長度，斜向連結材料（斜材）的長度，各層間的高度（即橫梁之間的最短距离），相鄰橫梁間樁柱跨距的長度和对角連結材料（水平十字拉材）的長度。

規标的高度，已确定的觀測台寬度，以及已确定的樁柱的傾角是計算規标各部長度的起算数据。計算各种規标各部尺寸的規則敘述如下。

1. 四脚普通錐形标

已知：1. 錐形标的整个高度 H （圖 10）。

2. 三角測量的等級。

錐形标各部的基本尺寸用下列方法确定之。

若已知三角測量的等級，那末应采用照准裝置二种标准尺寸

中的那一种也就能确定了。

各部标准尺寸如下：

一等三角鎖各觇标的照准圓筒之直徑为 0.50 公尺，高度为 1.00 公尺，圓筒下部距觇标頂的距离为 0.50 公尺*。

其余各等三角点和导綫点的觇标照准圓筒的直徑为 0.30 公尺，高度为 0.60 公尺。由圓筒下部距觇标頂之距离为 0.30 公尺*。

錐形标基底的一边 ab (齐地面) 等于整个标高的 $1/3$,

$$ab = 1/3 H$$

錐形标基底的对角綫 ac ，也像正方形的对角綫一样，等于

$$ac = ab\sqrt{2}$$

一等三角鎖各点的錐形标，由地面至檣柱接合部之高 H' 为：

$H' = H - 1.50$ 公尺；其它各等三角点和导綫点的錐形标之高为 H'

$= H - 0.90$ 公尺。觇标悬柱在檣柱接合部以下部分之長 kn (悬

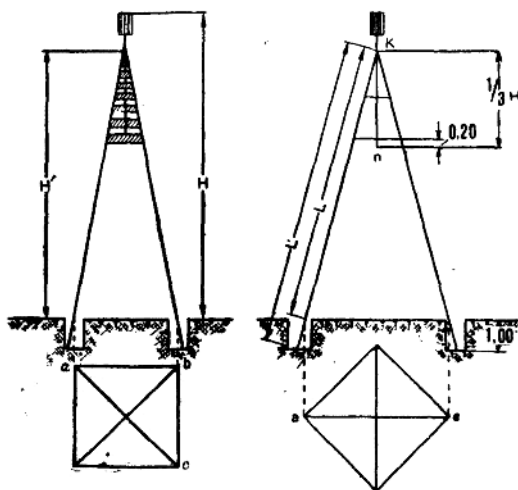


圖10 四脚普通錐形标略圖

* 三角測量細則草案規定，上述距离可以增大至0.80公尺。

柱之根部) 等于: $kn = \frac{1}{3} H$

地面上的槽柱长度 L 等于:

$$L = \sqrt{\left(\frac{ac}{2}\right)^2 + H'^2}$$

槽柱全长 L' 等于:

$$L' = L + 1.01$$

而槽柱坑深则为 1.0 公尺。

2. 三脚普通锥形标

利用上述各起算数据, 我们便取得基底的一边 ab (图 11) 为:

$$ab = \frac{1}{3} H,$$

如同任一等边三角形外接圆的半径一样, 我们可得基底三角形外接圆的半径 r , 即从基底中心至任一槽柱的距离

$$r = \frac{ab}{\sqrt{3}}$$

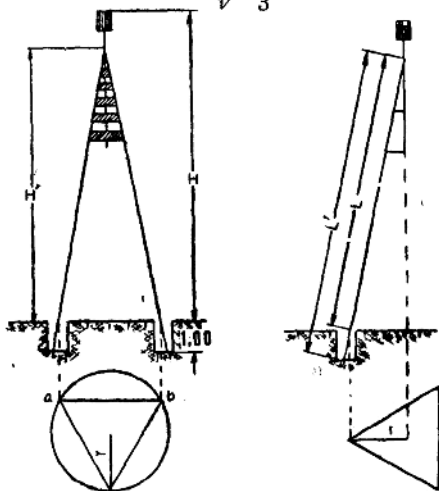


图 11 三脚普通锥形标略图