

Yy³Wxuμ{±M³¹±DS÷

Scout Pioneering Badge Notes



Apollo 93



SOUTHERN ALLIANCE PRESS

«n°ÍÁp|XYXa©2Ó
¤@¤E¤E¤C|~¤Q¤@¤e²Ä¤@¤C

Apollo

Án^cú

¶§ | y< n° Í Áp | X Y X a @ 2 Ó Southern Alliance Press | z ¼ s .. i , .. ú | Ü μ f - x - É | U ø è μ § ° 0 / ® Ñ Ä y , ¥ ¼ g ¥ ô | ó ³ æ | i ¼ f © w , | U ø è ³ Ç - û / » à ³ S ¥ i | Ü Y Ñ § @ « D ° 0 . ~ © È ° Ñ | ò | B ø p ¥ ï © I - x § i , | p | ³ ç ù ° | , ½ Ø « ü Á I ø I S ó ¥ ç | F | p | ³ S ó | n A D § ÷ , ½ Ø ø Á S [¶ P , ¹ f .. Ñ | Ü Y D § @ a | I | C | ¹ ± D § ÷ Y H ø T ° Ø § I | | mu | æ .

¤@. ¼À|LacÙ» (ÝÑÓa@ÀvºÝÃD, ¼ÈÙu`f..Ñµ¹Ù»ºÌ»â³S) - ¶0ÙÍ:Ù¤Q¤-¤,
¤G. ¹q,Ù`|L¤Í³ÀÄýÀÉ@x [¤f-à-xÙi@È] (Ùf..Ñµ¹@Ø|³µf-x-ÙH¤h)
1.44 ºÌ¤ù:PORTABLE DOCUMENT FORMAT. (PDF) 4.6 MB - ¶0ÙÍ:¤Q¤-¤,
ºô¤W¤o¤æ: SK¶0

¹q l: sou-scout@scout.net   u: 28756470

<http://home.netnavigator.com/~apollo>

Yi ©Ó·C-P' Á¤-±B©Ó· ä®q | a°ì - - «n°Í°Í· | ïì¤u®É| Ápu, °ÍÁ¾û-d, ß(³-YýÍ)

|¹±D§÷-à§¹|'', Âk¥\©ó¥H¤U¤H¤h:

.. - ¥÷1/2X

¥D§@aÌ: APOLLO CHAN

NLDW-ODMQ-AB

W	1.27 cm	v	0.00 cm
U	1.40 cm	-	0.00 cm
a	2.54 cm	-	1.40 cm
k	1.27 cm		

目錄

1. 先鋒工程概念	P. 1
2. 繩纜之種類及保養	P. 4
3. 繩結	P. 10
4. 先鋒工程策劃及進行	P. 21
5. 先鋒工程紮作介紹	P. 25
6. 先鋒工程模型製作	P. 34
7. 先鋒工程之一般安全守則	P. 37
8. 滑輪組合	P. 41
9. 工具物資及保養	P. 49
10. 把持法	P. 54
11. 先鋒工程設計及力學原理	P. 57

先鋒工程概念

先鋒工程的歷史

在少年警探一書中，貝登堡勳爵已清楚指出在荒野的森林中或其他地方，找出一條路來，使後者可跟上，叫做開路先鋒，也稱探子，他們開路和偵察攀山越嶺，遇水搭橋，利用天然物資和運用其純熟之技術，在需要的地方建成一座座的橋樑為後者舖路，或架設瞭望台進行偵察守衛工作，這種工程我們便稱之為先鋒工程。

先鋒工程特點

1. 在戶外，原野進行的童軍活動
2. 帶有冒險性和刺激性的活動
3. 就地取材或利用天然物資及現有之器材去完成的活動
4. 童軍於原野進行探險活動時所應用之技能之一

先鋒工程的目的

1. 在戶外廣泛地運用各種不同的繩結
2. 使童軍懂得運用刀，斧，鋸從事基本先鋒工程
3. 活動期間增進童軍們相處，刺激興趣
4. 使童軍多應用思考，体力，達到手腦並用
5. 在實際工作中獲取經驗

先鋒工程的意義

『童軍的三大基本技能是露營、觀察和先鋒工程』

(註一)：先鋒工程在童軍活動的重要性自然不言而喻。

童軍之父貝登堡爵士在其童子警探一書曾述及『先鋒者往往在森林或其他地方為部隊拓荒』(註二)。先鋒工程是運用繩結及其他物料(如竹、棍、滑輪....等)做成可用的結構以達成拓荒之目的。在戰時這些工作通常都是由偵察兵或工兵擔任。雖然在現代的都市沒有森林和沼澤；可是如果擅於運用『先鋒工程』的特質再配合郊野的環境它仍是一種經得起考驗的童軍活動主柱。

先鋒工程製作本身的【可塑性很高】，可視乎不同的參加者的知識、能力、材料和自然環境而結合不同的結果。【其作用也千變萬化】，讓童軍借助繩和物料經過【商量策劃、分工合作】和【有目的地】克服大自然的障礙。工程完成後使童軍感受到【具體而實質的成功感】。同時在製作過程中往往是一項【艱辛的歷程】，這正好是一種鍛練參加者德育和羣育的機會。

先鋒工程是由一些繩索和物料結合而成的結構，通常由一個方結或十字結或接棍結開結。它本身的意義不明

頭，要發揮它的作用完全視乎領袖是否擅於運用。顯而易見先鋒工程是可以讓童軍【複習繩結和繩扎】的理想媒體，這樣可以把其【學習付諸於實踐】。製作先鋒工程的過程涉及策劃、採購、搬運和建造等經歷；這些經歷正好是【培訓童軍歷險、專策專力和鍛練能耐】的良好機會。製作完成後童軍們站在其扎作上分享其成果的那一份【歡愉和喜悅】的感覺不是筆墨所能形容。

綜合而言，先鋒工程是一項【多變化的】、【富教育性的】、【刺激的和歡愉的】活動。它【充份體現分工合作、策劃和實踐】的重要性。如要有良好的成效，一定要有熟練的繩結技巧、週全的策劃、合適的設備和妥善的安全措施方能達致。

參考資料：

註（一） pp 197, "The Scout Leader's Guide from A to Z" by REX HAZLEWOOD, C. Arthur Pearson Ltd., 1968

註（二） pp 55, "Scouting for Boys" , Scout Edition, by ROBERT BADEN-POWELL, Third impression, Hazell Watson & Viney Ltd., 1967

繩纜之種類及保養

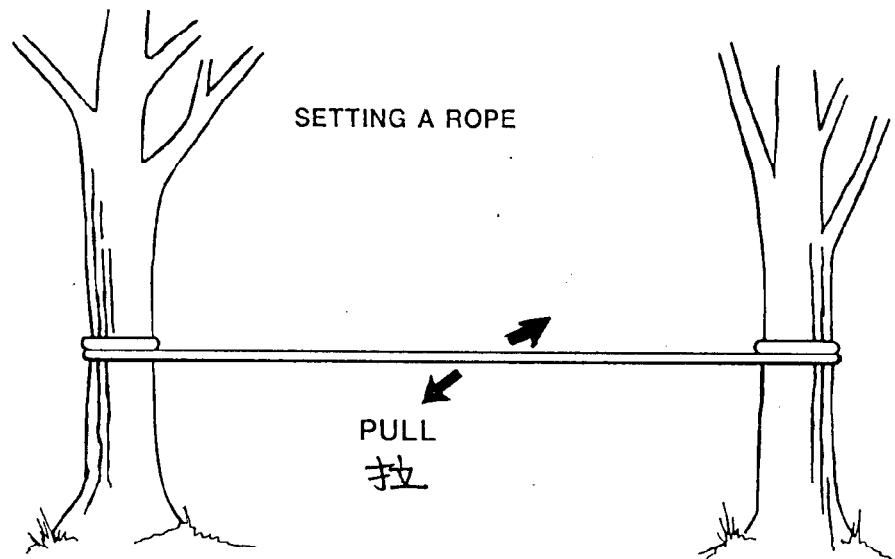
本課節大綱：

1. 新纜之處理
2. 纜索之收拾
3. 繩纜之構造
4. 繩纜之保養
5. 不同種類繩索的特性
6. 纜索負荷力
7. 繩索比負荷力
8. 繩索口桿白膠保護

1. 新纜之處理

當新纜受到動時，便增加長度，動消失，長度隨著恢復。但新纜每每在最初幾次動時，會留下額外長度，因此在使用前，最好先做試驗。

方法：把纜扎在兩固定點上，左右各拉一次。



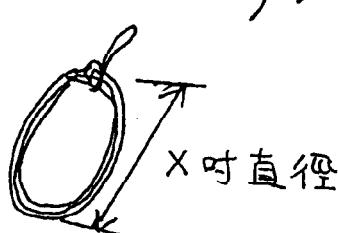
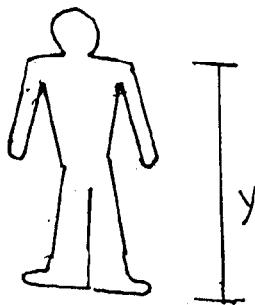
另外處理疏鬆纜頭時可用以下方法處理：

1. 級五負結
2. 織結
3. 火燒
4. 膠布
5. S i 膠
6. 繩頭膠
7. 漢液膠

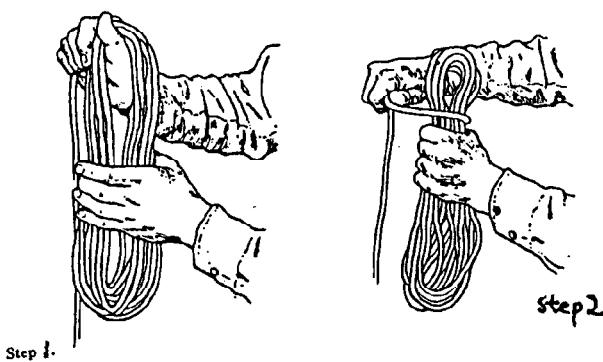
2. 繩索之收拾

收拾繩索必須切勿彎曲，順序放置。

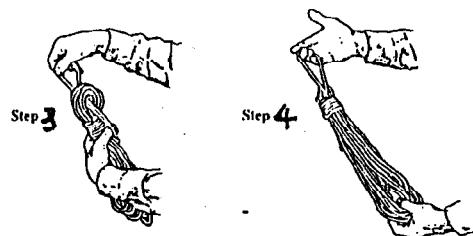
繩圈直徑必須不可超過攜帶者肩高少6吋，目的為方便攜帶。



$y > x + 6$ 吋

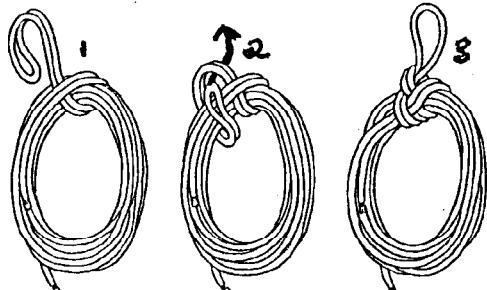


Step 1.



Step 3

Step 4

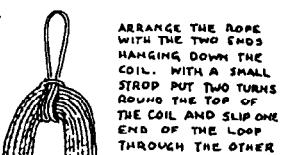


ALWAYS COIL OR HANK WITH THE LAY OF THE ROPE

COILING A HAWSER



STAND ASTRIKE WITH
THE ROPE BEHIND
AND COIL CLOCKWISE.
THE LENGTH OF THE
COIL SHOULD BE
ABOUT 6INS. LESS
THAN YOUR OWN
SHOULDER HEIGHT



ARRANGE THE ROPE
WITH THE TWO ENDS
HANGING DOWN
THE COIL. WITH A SMALL
STROP PUT TWO TURKS
ROUND THE TOP OF
THE COIL AND SLIP ONE
END OF THE LOOP
THROUGH THE OTHER

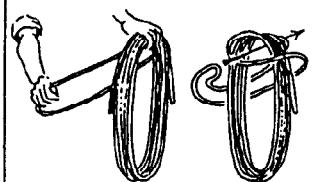
HANKING



IN THE LEFT HAND
HOLD WITH LEFT
THUMB POINTING
TO THE RIGHT



IN RIGHT HAND
THE THUMB MUST
POINT TO THE
FREE END



TAKE OUT ANY TURN OTHER THAN THE LAST, CARRY
IT RIGHT ROUND THE HANK AND UP THROUGH THE
LOOP. ROPES OF THE SAME SIZE AND LENGTH
CAN BE LOOPED TOGETHER WITH SISAL TWINE OR
A SMALL STROP.

MEMO:
TO: "Sailor"
FROM: "The C.M."
• Tidy soon this
ropes is going to be
used by another
hand person.
• If you can't do
it yourself, take
it to the deck
with care, so that
your dangerous will
not get lost and
a chance for me make
it again.

CHART IX COILING AND HANKING

3. 繩繩構造

繩索的構造一般可分為絞繩(Twisted rope)(圖 1)、辦繩(Braided rope)(圖 2)、左旋絞繩(Left-handed plain-laid rope)、右旋絞繩(Right-handed plain-laid rope)(圖 3)、左旋纜繩(Left-handed cable-laid rope)(圖 4)和包心絞繩(Shroud-laid rope)(圖 5)等數種。每一種都有其優點和缺點。

1. 絞繩 是由無數的纖維繞成線(Yarns)，再由七、八條的線紮成股(Strands)，然後才由股繞成繩(Rope)。如數條繩再相繞在一起，便叫做纜繩(Cable rope)。

絞繩以三股右旋的最為普遍，圖 3 所示的便是一條三股右旋的絞繩。在過去多年中，白棕繩的製成多以此方法。圖 1 所示的便是一條兩股右旋的絞繩。

2. 包心繩 通常是四股和右旋的，在繩之中間附有一條軸或心(Core)以補充四股所餘的空隙，使之堅實。圖 5 所示的是一條四股右旋的包心絞繩。

3. 辦繩 可分為平面形和方形，這種繩繞紮方法，可以抵受旋轉，而大多數的棉繩是由這方法製成，所以常作百葉窗的繩(圖 2)。

4. 纜繩 通常是用三條絞繩相繞而成，如圖 4 所示的是一條三股左旋纜繩。



圖 4

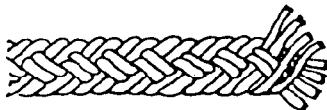


圖 2

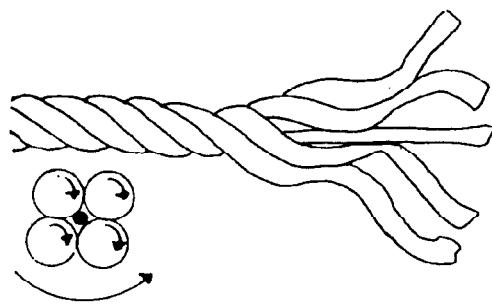


圖 5

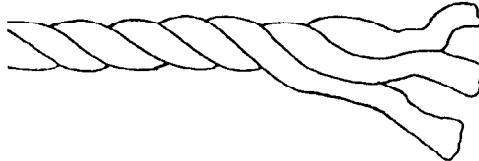


圖 3

4. 繩索保養

保養繩索的辦法

- (1) 正確取繩 把一組繩平放在地上，繩尾應繞在最中心的地方。取用時俯身向前把中心內的繩尾取出。如是常用的右旋繩 (Right laid rope)，應以反時針的方向取出盤繞。
- (2) 適當收藏 把繩放在一個常溫下空氣流通的儲物室內最為標準。不要把繩放在地上，最好還是掛在木鈎上。
- (3) 保持乾燥 濕的繩身不能立刻收藏，必須完全吹乾後才可收藏。如把未乾的繩收藏起來，繩必會發霉。
- (4) 保持清潔 如果繩積藏污物，應以清水洗刷，然後吹乾。污物一旦留在繩面或內部，會腐蝕損害繩的纖維，因而減弱了繩的負荷力。
- (5) 遠離化學藥物 酸性或鹼性的藥物，對繩都有極大的傷害。
- (6) 防止自纏 當繩連續的向一方纏繞，自纏的現象便會出現——除非向反方向纏繞才能使繩恢復原狀。自纏了的繩若負張力或穿過滑輪等物便會受到嚴重的損傷。
- (7) 永不超重 保持繩索的負荷力在 $\frac{1}{5}$ 以下，確保安全。如日子久了，繩索的負荷力也須減輕，不能再如使用新繩那樣作一般的計算。
- (8) 鬆解營繩 當營繩或其他暴露在大氣下的繩索，吸入水份後便會收縮。故如遇上潮濕天氣時應當鬆一點，留下空位以便收縮時不致損害繩和支持物。
- (9) 避免尖彎 尖銳的彎曲會引致一部分纖維過分負荷而斷開，餘下的纖維負起全部的張力，其結果也會是不支而斷開。
- (10) 避免磨損 繩索外部的纖維和內部的纖維同樣的供給繩的力量。當外部受磨損時，繩的負荷力便會減少。因此，如繩索需要繞在物體上時，應盡可能繞在圓滑的物體上。
- (11) 避免突然的張拉力 如果單用拉力是很難把一條頭髮拉斷的。倘若用突然猛的張拉力則會把它拉斷。同樣理由，繩也是如此，尤以用了一段時期的繩索更甚。
- (12) 轉移部位 尤其是在滑輪上，應經常轉移受磨擦的部位。因此，每一部位也可接受同樣的損傷。如某一短部分因磨擦而損傷嚴重，應把那部分除去，再結成叉繩。因一個良好的叉繩比一個傷口更為安全可靠。
- (13) 不要加油 一條品質上乘的繩索，其潤滑是標準的話，可維持一段頗長時間。
- (14) 準確器具 不要用不乎合體積的器具。如直徑 $\frac{1}{4}$ 吋的繩應用指定給 $\frac{1}{4}$ 吋繩用的滑輪，或諸如此類的器具。
- (15) 正確叉繩 把繩損毀了的部分除去，再以叉繩將之連接。盡可能不要用結索而用叉繩。
- (16) 避免高溫 高溫能使繩索的力量削減。更要避免把繩從一極端溫度拋到另一極端溫度。

5. 不同種類繩索之特性

	尼麻 MANILA	龍舌蘭麻 SISAL	棉 COTTON	尼龍 NYLON	聚脂 POLYESTER	聚丙烯 POLYPROPYLENE	聚乙稀 POLYETHYLENE	亞麻 ARAMID
受力	1. 乾繩斷裂 (g/d) 2. 繩相對重量 3. 抗突然負荷力	5-6.0 Up to 120% Poor	4-5.0 Up to 120% Poor	2-3.0 Up to 120% Very Poor	7.8-10.4 85-90% Excellent	7.0-9.5 100% Very Good	6.5 100% Very Good	6.0 105% Fair
重量	1. 吸水相對重量 2. 浮水性	1.38 No	1.38 No	1.54 No	1.14 No	1.38 No	.91 Yes	.95 Yes
伸長	1. 斷裂時之百分比 2. 自重時之伸長	10-12% Very Low	10-12% Very Low	5-12%	15-28% Moderate	12-15% Low	18-22% High	20-24% High
濕氣	1. 吸水量 2. 對抗霉能力	Up to 100% Poor	Up to 100% Very Poor	Up to 100% Very Poor	2.0-8.0% Excellent	.1.0% Excellent	None Excellent	None Excellent
衰退	1. 對抗紫外線能力 2. 對抗衰退	Good Good	Good Good	Good Excellent	Good Excellent	Fair Black is best Excellent	Fair Black is best Excellent	Fair Excellent
磨損	1. 表面 2. 繩身內	Good Good	Fair Good	Poor Good	Very Good Excellent	Best Best	Good Good	Fair Good
恒溫	1. 最高溫度限 2. 最低溫度限 3. 溶解溫度	300°F -100°F	300°F -100°F	300°F -100°F Chars 300°F	250°F -70°F 420-480°F	275°F -70°F 490-500°F	200°F -20°F 330°F	150°F -100°F 285°F
								Begins to decompose

6. 繩索負荷力

a. 負荷力 (Breaking strain)

$$= \frac{(\text{繩圓周})^2}{3} \text{ 吋} = \text{噸}$$

$$1 \text{ 噸} = 2240 \text{ 磅} \approx 1000 \text{ 千克}$$

b. 安全負荷力

$$= \frac{(\text{繩圓周})^2}{3 \times 6} \text{ 噸}$$

c. 繩索安全負荷力

* 必須少於 100 噸

$$= \frac{(\text{繩圓周})^2}{36} \text{ 噸}$$

7. 繩結比負荷力

資料來源	Know Your Knots	Rope Knowledge for Riggers	Sanson Selection Guide	All About Rope	The Art of Knotting and Splicing
漁人索	—	55~65%	69%	76%	65%
雙半索	—	60~70%	70%	65~70%	65%
繫木索	—	—	—	65~70%	75~80%
雙套索	—	—	—	60%	—
反手結	—	—	68%	—	45%
八字結	—	—	—	—	45%
秤人結	50%	65~75%	69%	60%	60%
繩耳上之秤人結	60%	—	—	—	—
圈結	—	—	—	65~70%	—
接繩結	60%	48~58%	—	55%	50%
平結	50%	43~47%	68%	45%	50%
漁人結	—	50~58%	—	—	65%
金錢結	—	55~60%	70%	—	55%
長叉繩	90%	—	—	85%	—
短叉繩	95%	—	—	85%	90%
眼式叉繩	—	—	90%	90~95%	95%

7. 繩結比負荷力

當一個結繫在繩，由於力度分配不均下，繩的負荷力因而遞減，按百分比遞減

總括來說：

織結 (S p l i c e s)	能保持 9 0 %
索 (H i t c h)	能保持 6 0 %
結 (K n o t s)	能保持 4 5 % - 5 0 %

8. 繩和桿的關係

繩索之長度或粗幼，可跟據桿或竹之直徑作計算。

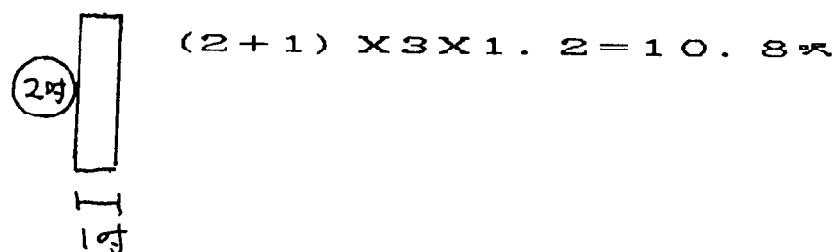
以隨固受力而言：

桿之直徑 (吋)	所帶繩之粗幼 (吋)
直徑 < 3	1 / 4 "
直徑 > 3	3 / 8 "

大約繩長度為桿之繩結時：

$$\text{桿直徑} \times 3 \times (110 - 120\%) = \text{尺}$$

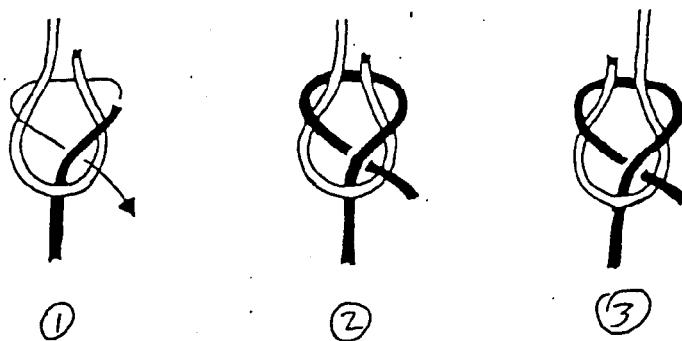
如四方編結 (2吋 + 1吋桿) , 1 / 4 吋繩



繩結

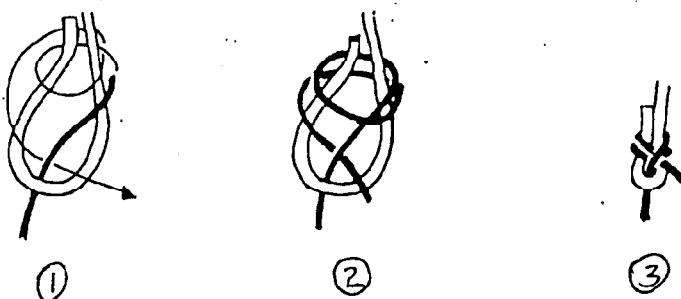
1. 接繩結 (Sheet bend)

屬於接結類，它擁有很多名稱，如普通接結 (Ordinary bend)、簡單接結 (Simple bend)、釘書結 (Bookbinder's knot) 等。相傳它是十個最古老的結索之一，最適宜接駁大小粗幼和品質相差不遠的繩索。前文我們已提出其比負荷力為 50%。有一點要特別注意的就是如此結完成後，兩條接駁的繩頭應位於同一邊。否則這個結便會鬆散。



2. 重接繩結 (Double sheet bend)

構造和接繩結差不多，只是附加多了一個圈，也是屬於接結類。它比起接繩結更緊實，而且對於連接大小粗幼有相差的繩索更為穩固。

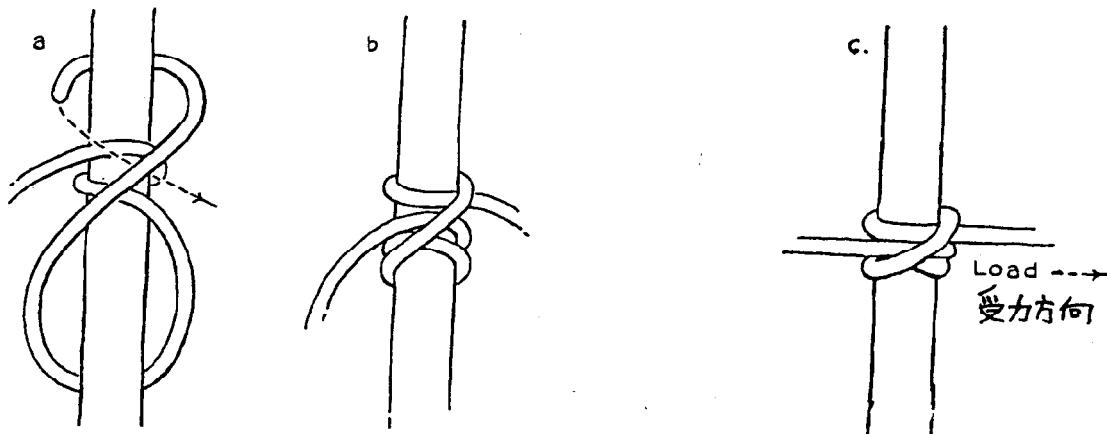


3. 雙套索 (Clove hitch)

俗稱雙套結，漁民稱之為十字結。用途很廣，是一個良好的索，最適宜用來綁紮圓柱形的東西。它不但是索類之基本結索，而且還是一般繫木結及結頭結的開端。其特點為易於鬆解和繫結，所以為一般漁民、童軍、水手、軍人及建築工人所樂於採用。

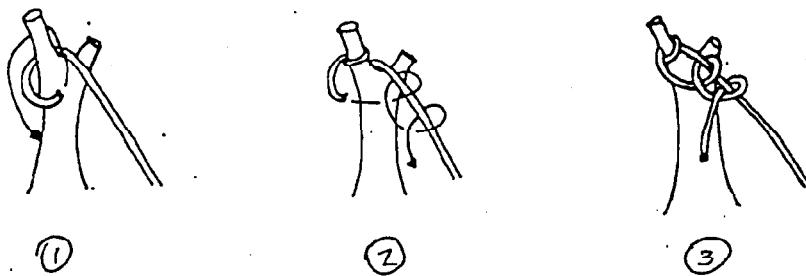


4. 三套結 (Rolling Hitch)



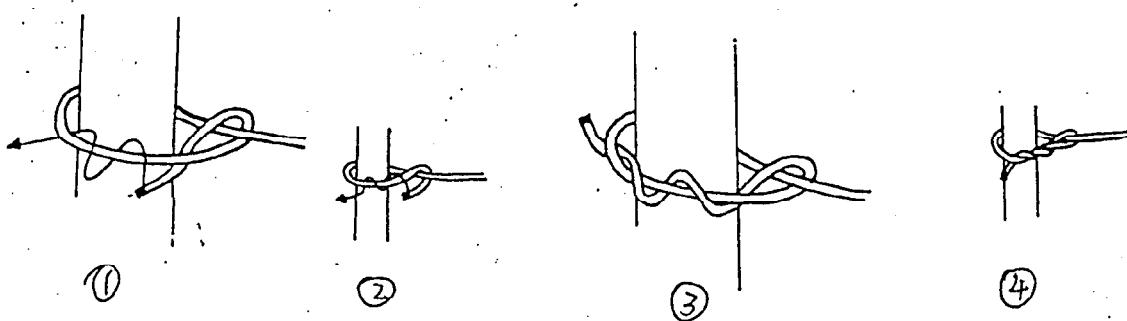
5. 营釘索 (Round turn and two half hitch)

俗稱營釘結，英文原名直譯為「一繞加上雙半索」。顧名思義，這結是用來綁營釘用的，其特點為易於細綁及鬆解。



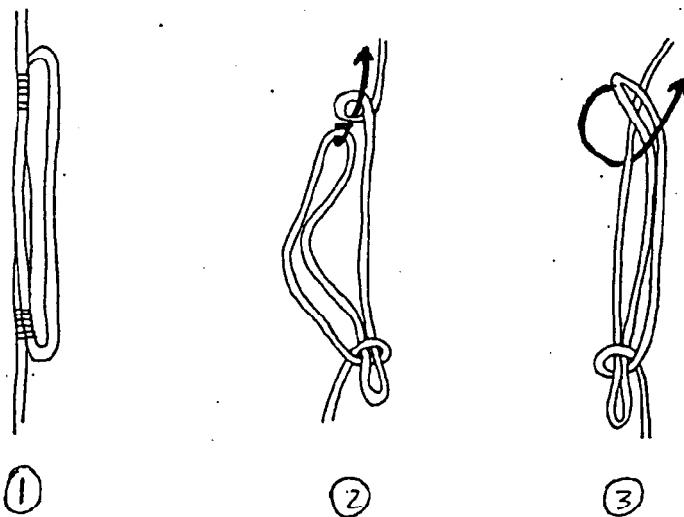
6. 繫木索 (Timber hitch)

俗稱拉柴索（結），是一個簡單而又實用的結索。它擁有一個可以隨意調整大小的圈，所以最適合用來綁緊及拖拉木材之類的東西。其結法非常容易方便，同時又能在瞬息間把索聯結起來，故為一般的開拓人士及探險隊所樂於採用。



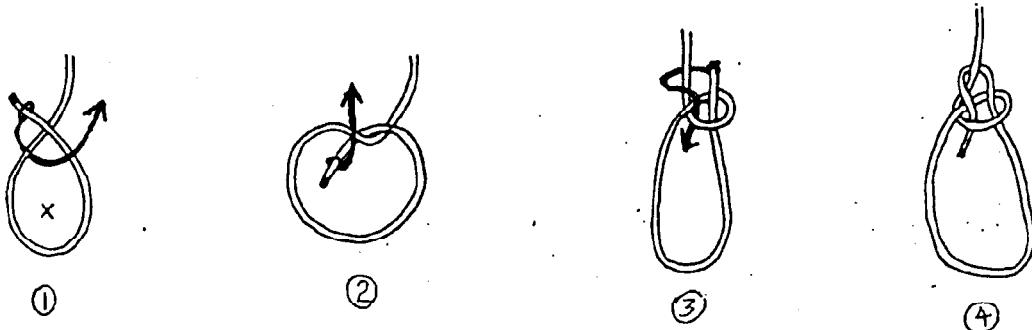
7. 縮短結 (Shortenings)

常被稱為縮繩結(Sheepshank)，用途較廣。



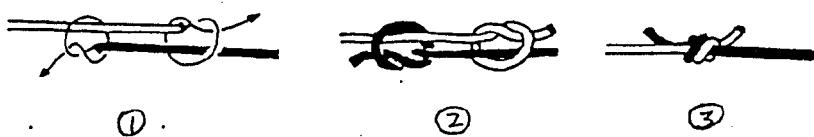
8. 秤人結 (Bowline)

亦即稱人結，屬於單圈結類(Single loop knot)的結索。它的用途非常廣泛，故有「結中之王」的稱號。為了分別秤人結和秤人結類的英文名稱，往往把「簡單」或「普通」的形容詞置於秤人結之前，成為簡單秤人結(Simple bowline)或普通秤人結(Ordinary bowline)。秤人結是一個很可靠而又容易結的圈結，且永不會滑脫和「走樣」，有較大的比負荷力，是一個良好的固定圈結。其特點是只需很短的時間就能結紮或鬆解。經訓練後，可以單手或閉目結之。此結的用途以救生為主，其次，可用來綁錨、水泡等物。在結索裏它顯得甚為重要。



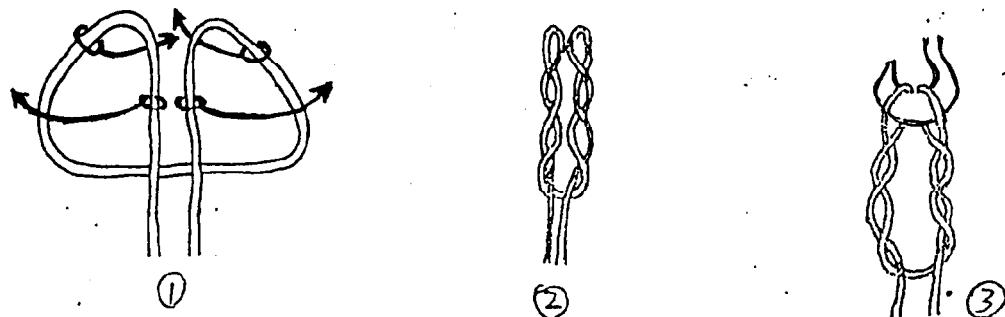
9. 漁人結 (Fisherman's knot)

屬接結類之同心結 (True lover's knot) 部分。最適宜接駁兩條粗幼相同而細小的繩索，但只限於作短暫用途。

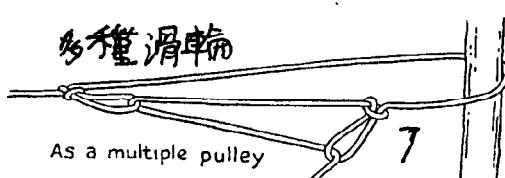
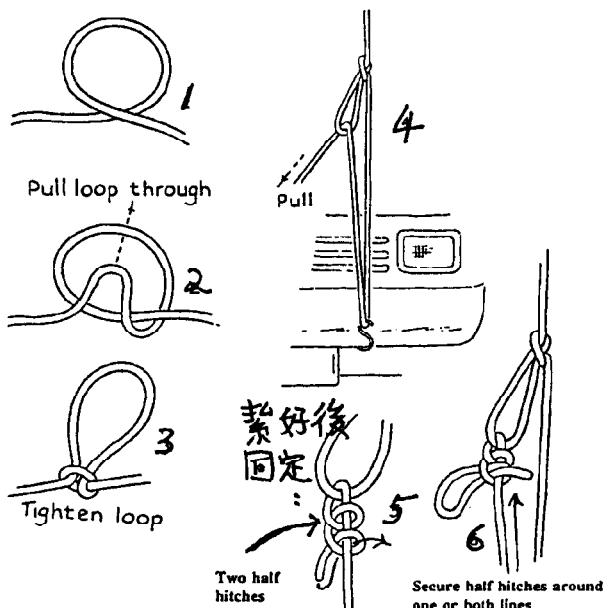
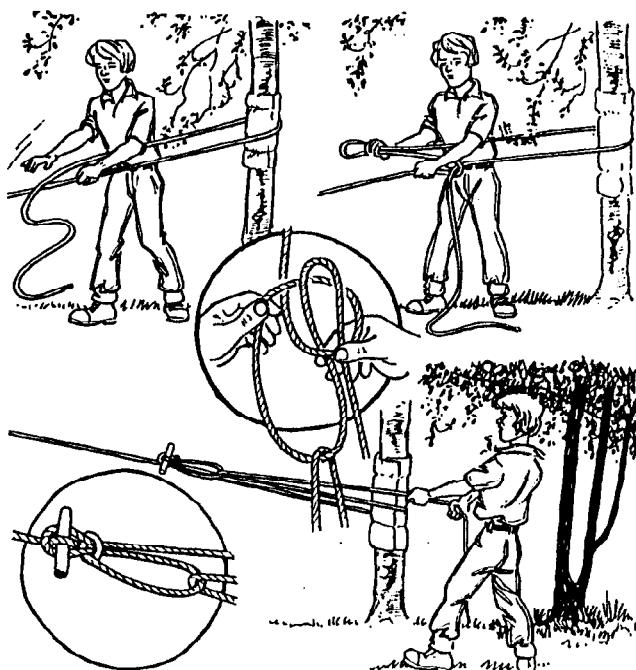


10. 貓爪索 (Cat's Paw Hitch)

也稱為八字索 (Racking Hitch)，是一個常用的鉤索



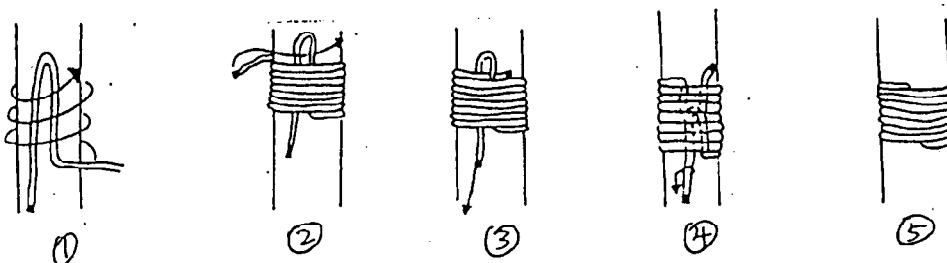
11. 滑輪代用結 (Harvesters Hitch)



繩頭結 (Whippings)

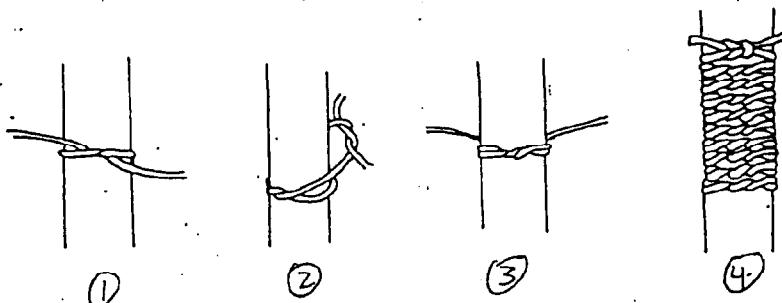
12. 普通繩頭結 (Plain, common, simple or ordinary whipping)

它的英文名字特多，這是和其普遍性有關。它的長處是容易簡單，所花的時間也很短，但却不耐用，也容易鬆解，故只可作臨時用途。



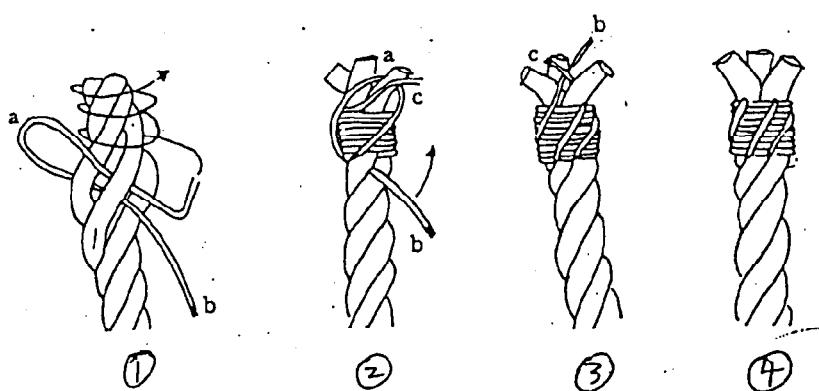
13. 西方繩頭結 (West country whipping)

較前者耐用，適合一般的用途。

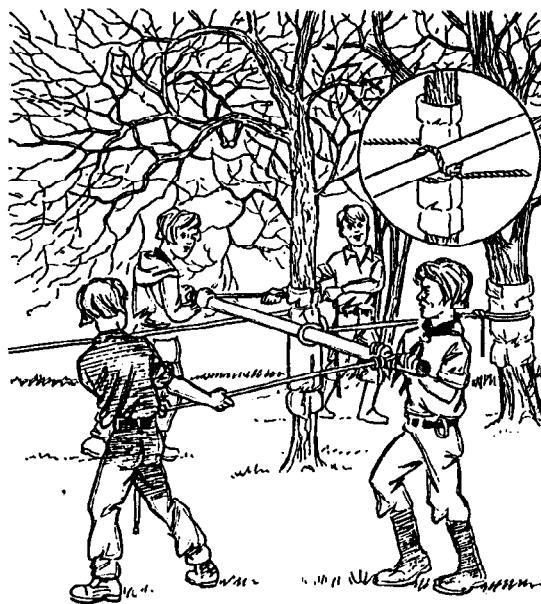


14. 約帆式繩頭結 (Sailmaker's whipping)

它是這裏所介紹三個繩頭結中最耐用的一個，但結法較困難，不大適合一般初學者。但其結構非常堅實，唯一的缺點是只限於應用在三股繩上。

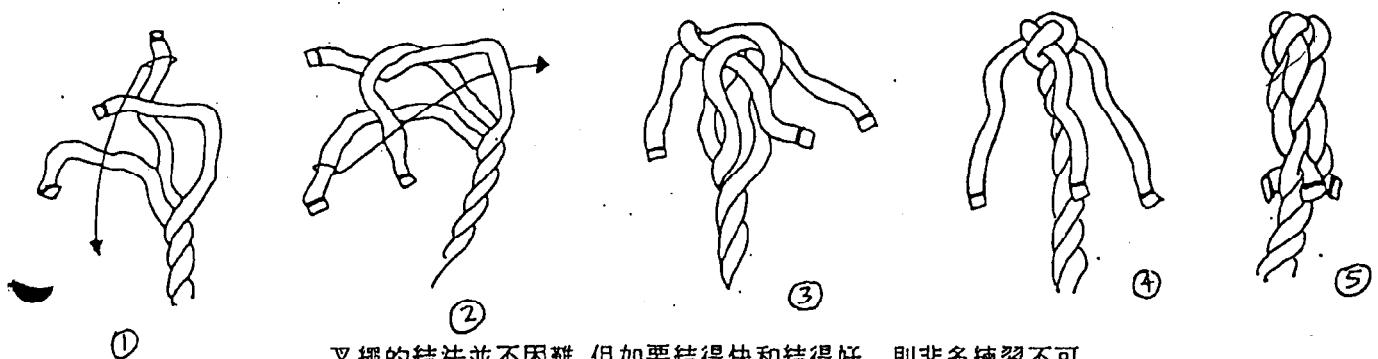


15. 級盤結 (Spanish Windlass)



16. 後叉繩 (Back splice)

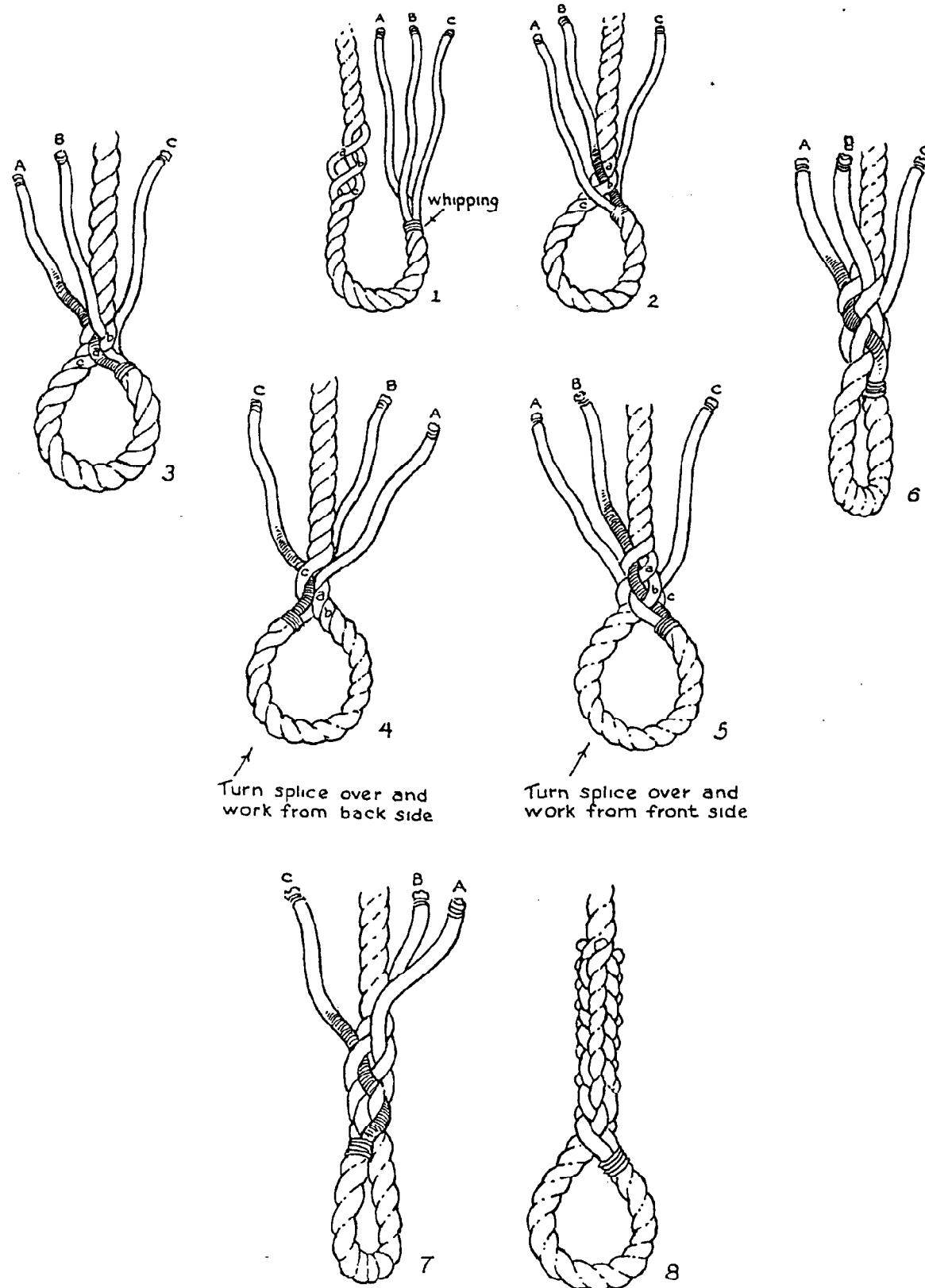
可用來代替繩頭結，用途也與繩頭結相同。它的唯一缺點是完成後，繩頭部分體積增大了，所以常常不能穿過滑輪等細小精巧的物體。這也是繩頭結長於後叉繩的地方，當然後叉繩比繩頭結耐用和穩固得多。



叉繩的結法並不困難，但如要結得快和結得好，則非多練習不可，唯有手熟才能得到美好的成績。在穿挿時水手們多用纜錐 (Marline-spike)來撬開股繩之繩身。

17. 眼式叉繩 (Eye splice)

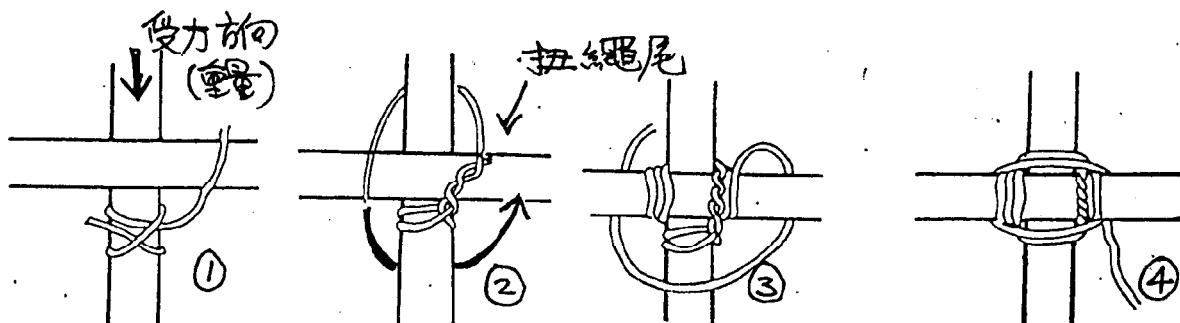
是叉繩結類中較常用及常見的一種。它擁有極高之「比負荷力」——達95%。



繫棍結 (Lashings)

18. 方回繫棍結 (Square lashing)

當兩木棍交接時，可用方回繫棍結使其穩固。凡建築訊號台、炊事架等，都常需用此結。

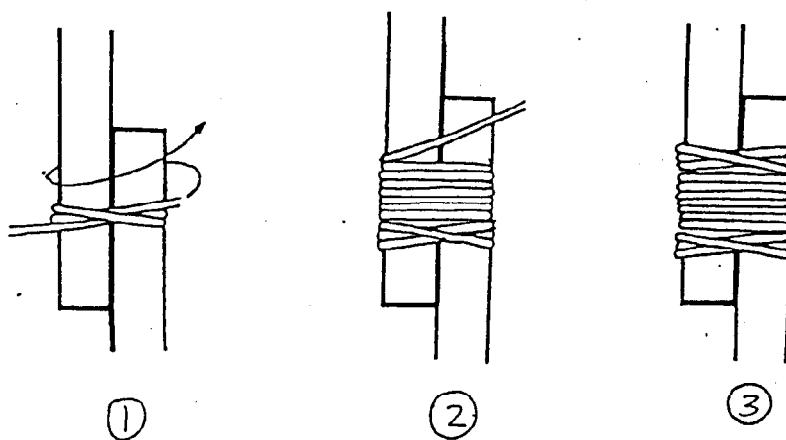


注意：收繩尾時，『直起橫收，橫起直收』
收最後繩尾時可以：

- A. 繩尾短 → 直接打一個雙套結
- B. 繩尾尚餘長度 → 不停打半結到尾時
以雙套結收。
- C. 繩尾極長 → 先打一個雙套結
然後不停扭圈至尾
時以雙套結收。

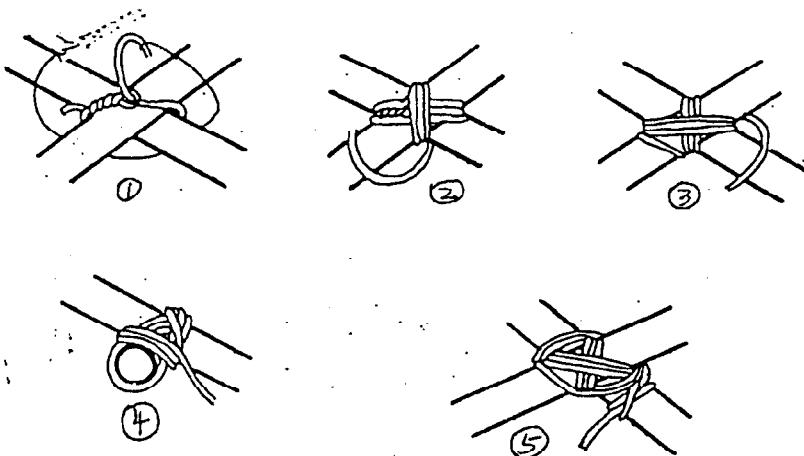
19. 圓形繫棍結 (Round lashing)

是由一對雙套索及數圈 (Round turns) 所組合而成。它的用途主要是接駁兩枝平行的圓棍。



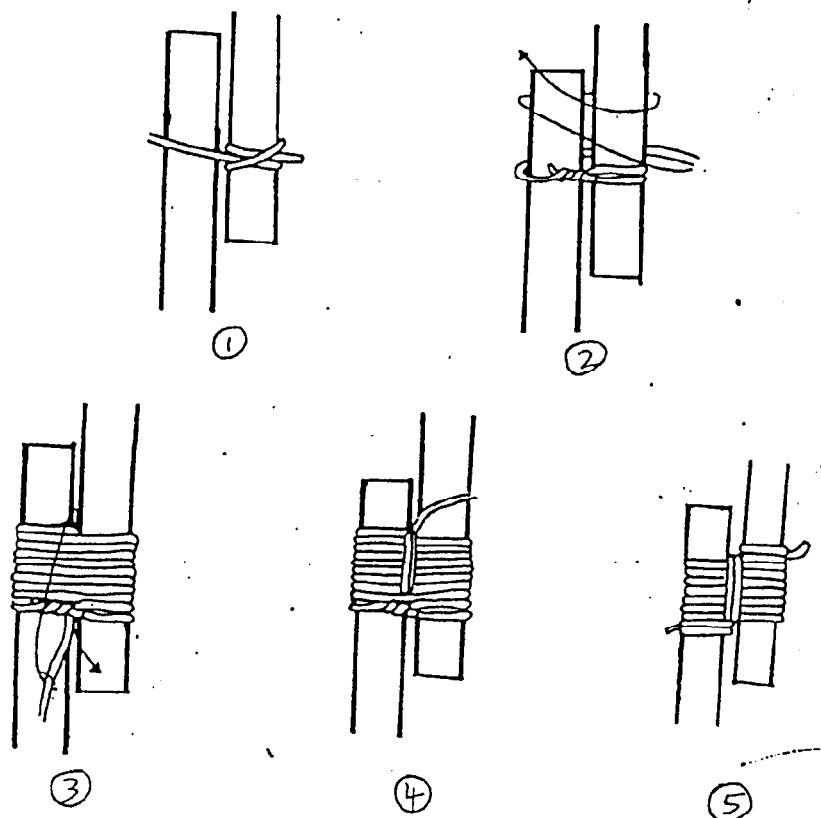
20. 十字繫棍結 (Diagonal lashing)

是用來接連兩枝相交的棍的（兩棍可相隔一段小距離）。

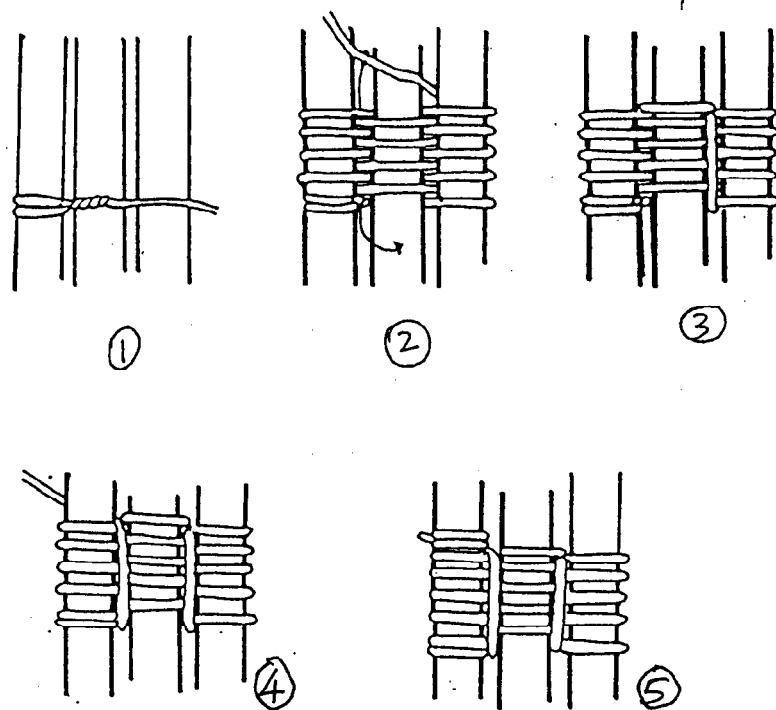


21. 剪立繫棍結 (Shear lashing)

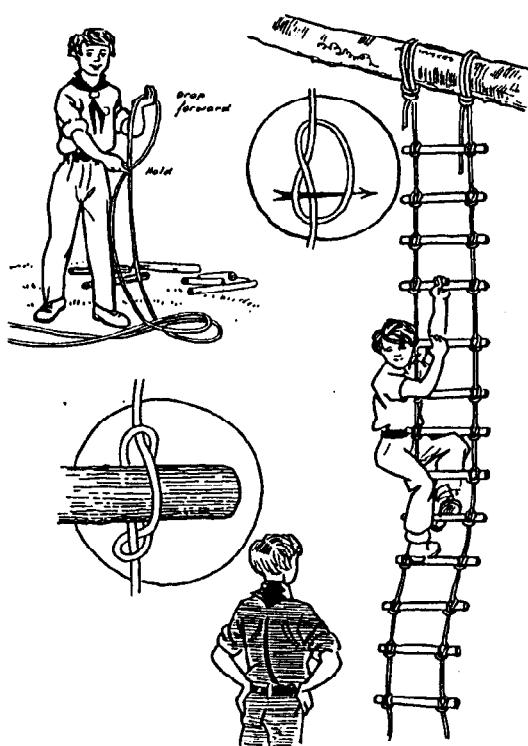
其結法與前者略有不同，雖然兩者都是由兩個雙套索及數圈組成，但剪立繫棍結却附加了兩個與棍平行的圈在兩棍之中央。顧名思義，此結在用途上與圓形繫棍結唯一不同的是這結完成後，兩棍還可形成交叉形狀，不必平行相對，因此它往往用來作剪刀形的連接。



22. 三脚繫棍結 (Tripod lashing)
又名八字繫棍結 (Eight-lashing), 是用來綑紮三腳架的。

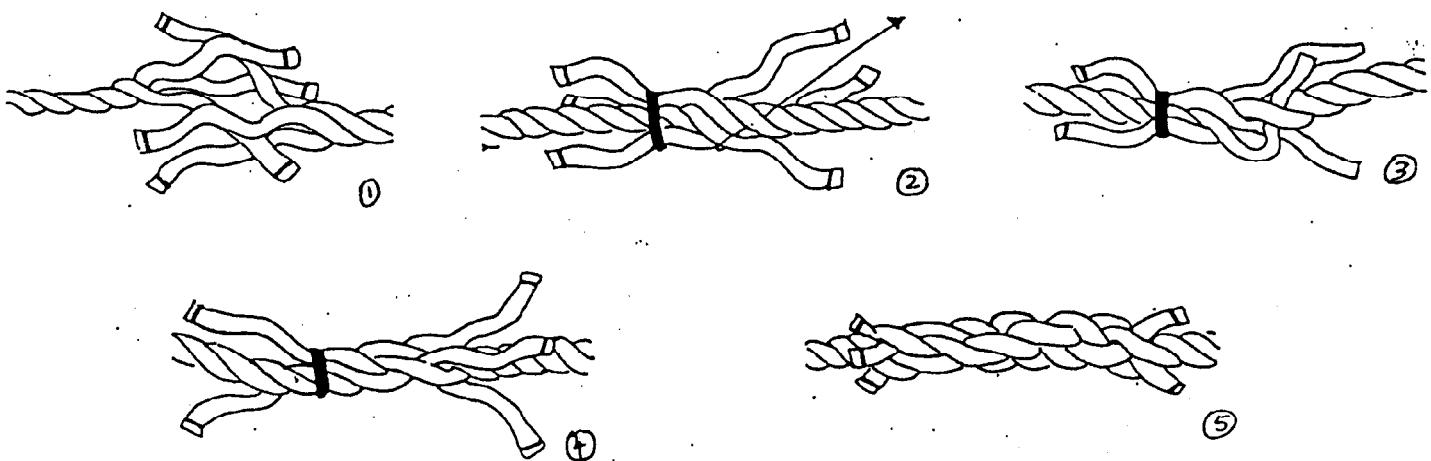


23. 繩梯結



短叉繩 (Short splice)

是一個最良好的接駁方法，但只限於三股和四股的校繩。它擁有極高的「比負荷力」(90%)，遜於眼式叉繩。



平台索繩



FLOOR LASHING: In floor lashing, start with clove hitch around stringer on which the flooring spars are to be laid.

①



Make a pigtail of the running and standing ends of the rope and pull it snugly over the first spar of the flooring.

②



Now pull rope under the stringer and up over the second spar — on the outside of the stringer — then repeat third step.

③



Continue this way until all spars have been laid firmly in place. Finish the lashing with a clove hitch around the stringer.

④



Pull a bight under the stringer and up between the first two spars and slip the bight over the end of the first spar.

⑤

先鋒工程策劃及進行

1. 在先鋒工進行前

- a) 製定詳細的計劃
- b) 選一位小組長
- c) 搜集適當的器材
- d) 器材數量要充足
- e) 器材的保養
- f) 熟習所有的繩結
- g) 有基本的知識
- h) 檢查所的器材
- i) 模型製造

2. 在先鋒工程進行中

- a) 小組長的工作
- b) 適當的分工
- c) 按步就班地建設
- d) 安全地使用工具
- e) 劃分禁區

3. 清拆先鋒工程的製作中

- a) 清拆方法
- b) 分配工作
- c) 監察
- d) 點算及檢查器材

4. 其他

- a) 盡可能設置多些安全設施，但仍以不妨礙使用該先鋒工程為主。
- b) 於事後與各組員一同檢討及作記錄，作為下次先鋒工程製作的參考。

先鋒工程策劃及進行

1. 在先鋒工進行前

- a) 製定詳細的計劃——首先須預先製定詳細的計劃，包括先鋒工程紮作圖樣，所需物資的種類和數量，建設的步驟，隊員的分工，時間所需，地點是否適合等，再由有經驗的領袖審閱及提供意見，並加以修正。
- b) 選一位小組長——小組長必須有紮作先鋒工程的經驗及知識，並需有領導才能。在建設先鋒工程的時候，小組長的職責是非常重要的，他必須在開始時已了解各組員的能力，並適當地安排工作，使工程能夠很有效率及妥當地完成。
- c) 搜集適當的器材——所謂工欲善其事，必先利其器，若想先鋒工程紮作能順利的進行，必須搜集足夠適用的器材（無論是自行購買或向其他團體借用）。因其直接影響到先鋒工程紮作的成果。
- d) 器材數量要充足——各種器材的數量必須充足，不能因器材不足而少紮其他部份加重負荷。可能因此過荷而發生危險。
- e) 器材的保養——有足夠種類及數量的器材，仍需要良好的保養。只有良好的保養及適當的使用，才可增加其使用壽命，並確保在使用時不會突然毀壞而導致意外的發生。
- f) 熟習所有的繩結——各組員必須預先熟習各個應用繩結的結法用途及負荷能力。
- g) 有基本的知識——各組員必須對先鋒工程有基本的知識，才可避免意外的發生。
- h) 檢查所的器材——在將要建設先鋒工程前，詳細檢查所用的器材是否性能良好及適用；遇有損壞了的，應立即替換，不可繼續用。
- i) 模型製造——小隊可預先造模型來加深了解紮作的結構及預計紮作的程序。

2. 在先鋒工程進行中

- a) 小組長的工作----小組長在先鋒工程建設之時，不應親自動手進行紮作，他只負責在旁督導各組員進行紮作。當發現有任何出錯的地方，立即加以指正修改。他只在某些重要的部份，或其他的組員不懂紮該部份，他才需要動手。
- b) 適當的分工-----各組員必須因應其對各種繩結的熟習程度及能力等因素而分配往結紮不同的部份。
- c) 按步就班地建設--不同的先鋒工程紮作，有不同的紮作程序；但均需要依著其步驟一步一步地進行建設。
- d) 安全地使用工具--使用工具的人必須知道如何安全地使用該件工具。所有的工具均不能當作玩具來把玩或拋擲。
- e) 劃分禁區-----在建設先鋒工程的場地劃出禁止所有並非進行建設的人進入，以免妨礙建設的進行及避免意外的發生。

3. 清拆先鋒工程的紮作中

- a) 清拆方法-----最後紮的部份最先拆，而最先紮的部份則最後拆。
- b) 分配工作-----在建設該紮作時，誰人負責紮該部份，在拆卸時，便應由他負責。
- c) 監察-----小組長需要督導拆卸的進行及分配組員工作。
- d) 點算及檢查器材--在拆卸完成後，應立即點算及檢查器材的損耗程度，並加以記錄。

4. 其他

- a) 盡可能設置多些安全設施，但仍以不妨礙使用該先鋒工程為主。
- b) 於事後與各組員一同檢討及作記錄，作為下次先鋒工程紮作的參考。

先鋒工程物資點算表

事工 名稱				
竹				
數量				
滑輪				
數量				
粗管釘				
數量				
木槌				
數量				
鎚/摺鎚				
數量				
手斧				
數量				
數量				
數量				
數量				
數量				

先鋒工程紮作介紹

先鋒工程紮作種類十分多,可以分大型,小型,空中,水上或陸上等。只要你有想像力,按自己的需要就不難自行設計。

以下為一些紮作介紹

陸上

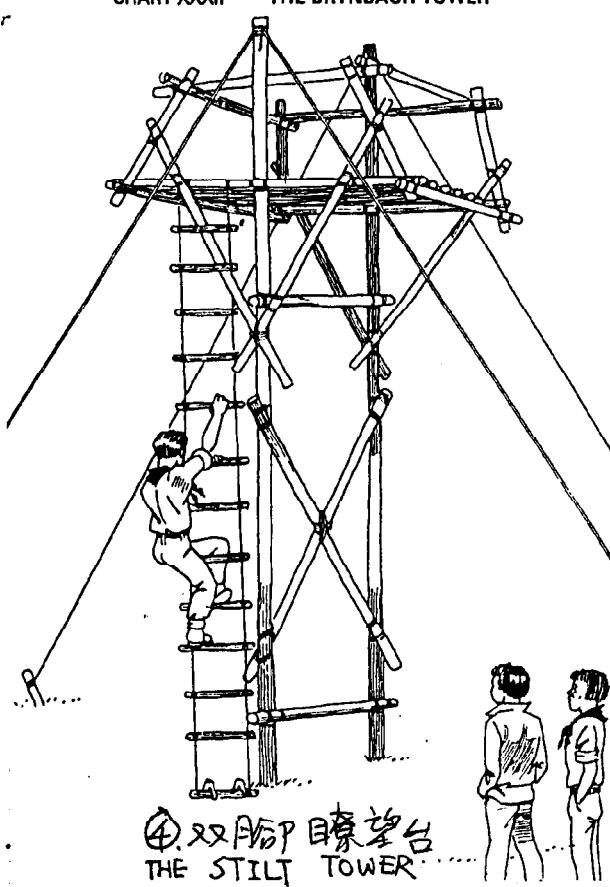
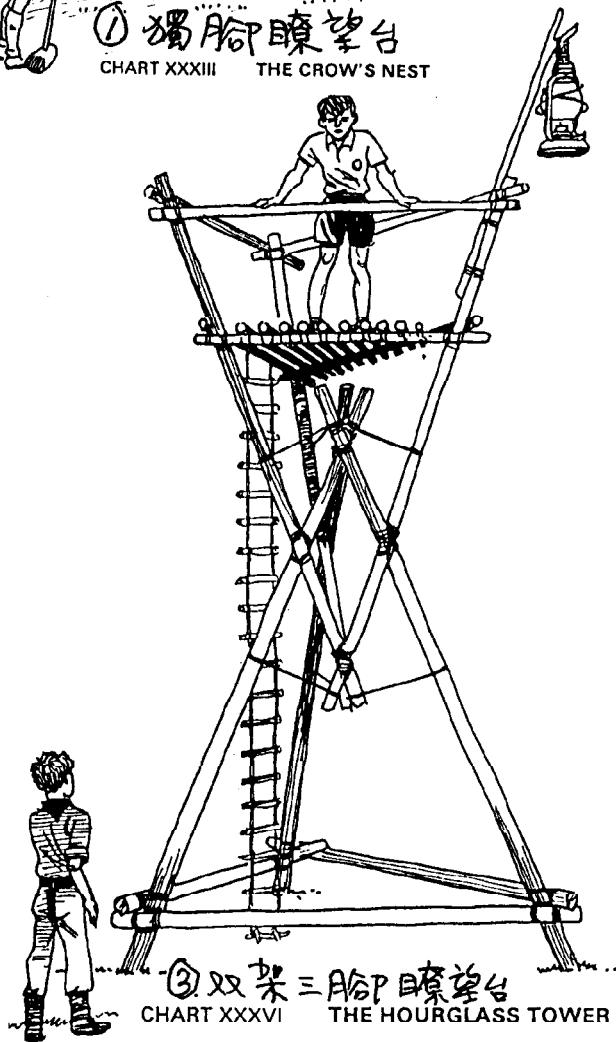
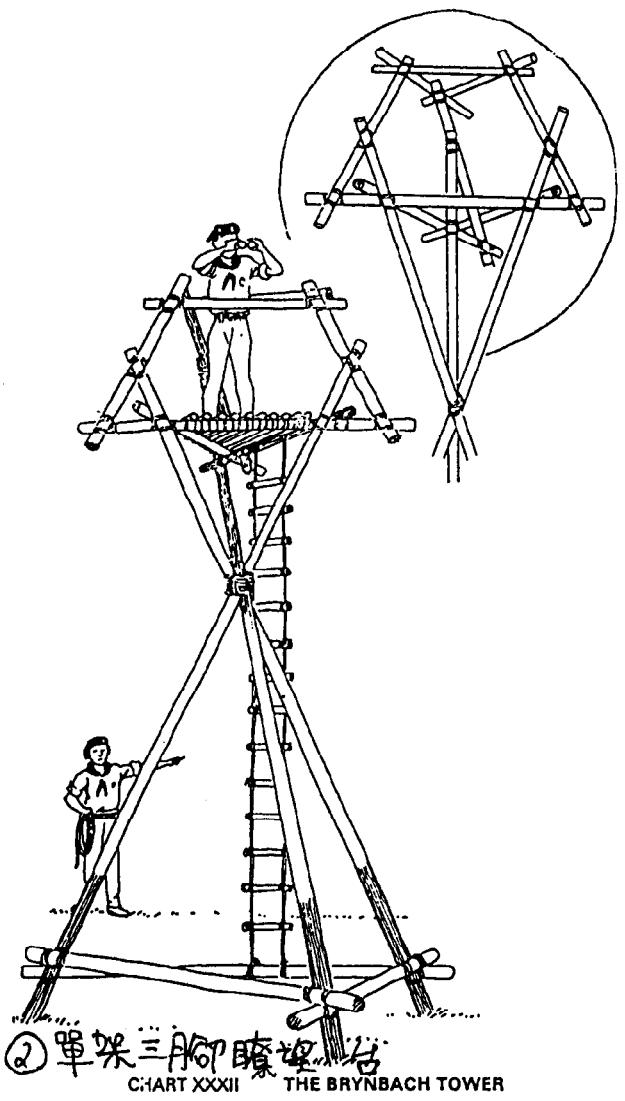
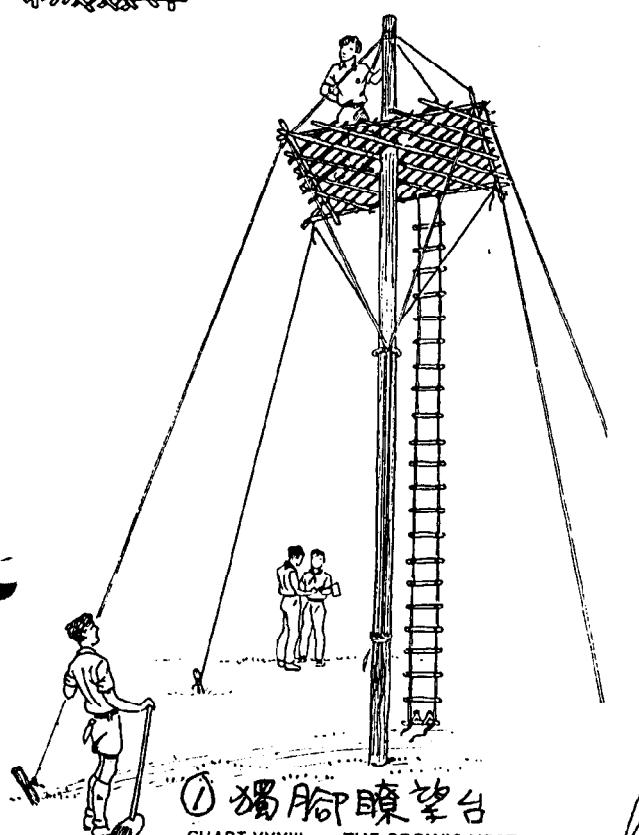
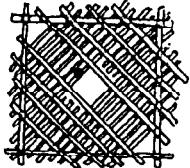
1. 運輸類----陸上行舟,運輸橋,空中走廊,馬騮橋,其他各項橋樑,
 升降機
2. 偵察類----瞭望台,烽火台
3. 工具類----起重機,淋浴架,營燈架,打椿機,旗架,捕獸器
4. 營地建設類
 ----營門,桌椅,告示板,天遮,樹屋,洗手間
5. 娛樂類----鞦韆,羅馬炮台,箭台,爬山訓練

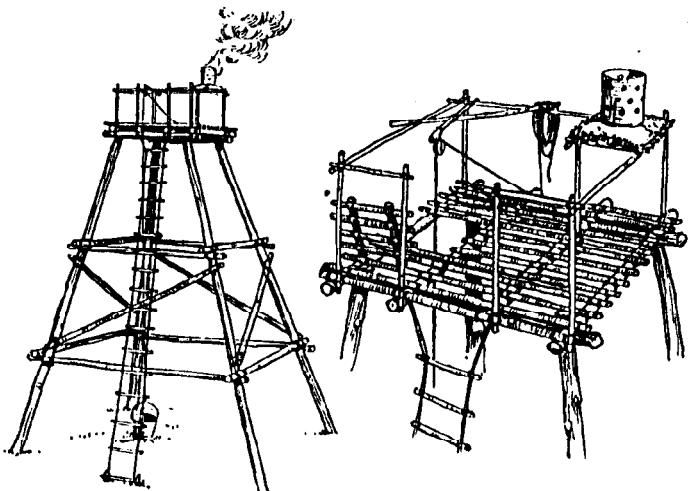
海上

1. 運輸類----木筏,腳踏船,浮水活動,運輸橋
2. 營地建設類
 ----水上浮營
3. 工具類----水閘,捕魚架
4. 娛樂類----水上鞦韆架

空中

1. 工具類----孔明燈,紙鳶



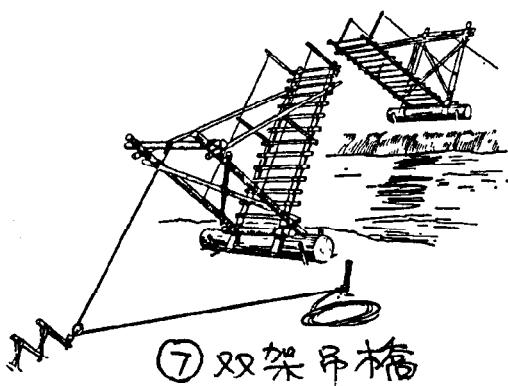


The Beacon Tower. ⑤ 烽火台

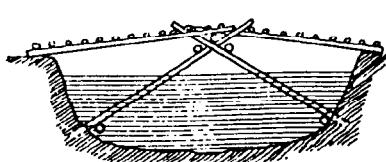
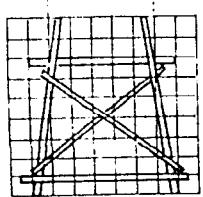
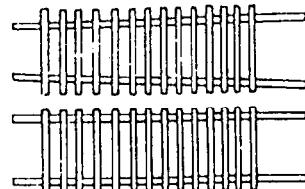
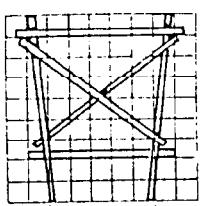
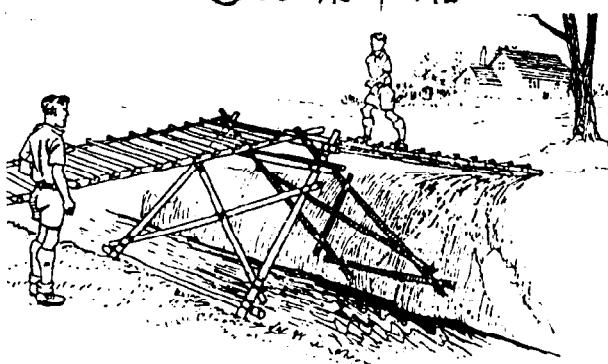


Tree-Top House. ⑥ 樹屋

THE SINGLE LOCK BRIDGE



⑦ 双架吊橋



⑧ 叉架橋

CHART XXVIII

THE SINGLE LOCK TRESTLE BRIDGE

BUILDING
A
TREE
PLAT-
FORM

The first and most difficult job will be to lash the foundation spars in position. Remember—THEY MUST BE LEVEL.

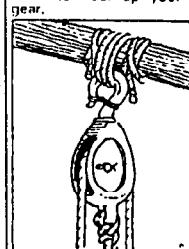
Choose a tree with a good spread of branches at the right height. Stand well back to carry out a ground survey from all sides.

Pack all the gear you will need into a rucksac—lashings, straps, a pulley block and snap-links (karabiners).



Take a light line up with your. Having reached your poch, clove-hitch one end to a convenient branch and lower the other to haul up your gear.

Use one of the knobs to hitch your rucksac to a branch where you can get a long light spar—e.g. two staves sheared together—will help you in the tricky business of determining which branches will go and the length of spar required.



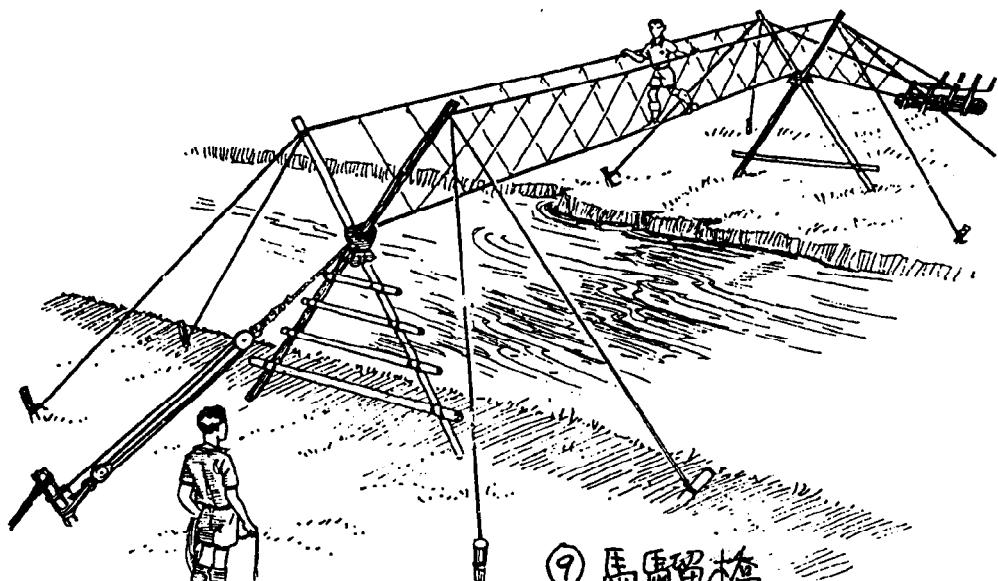
Fix the block well above the level selected for the platform. Secure one end of the line to the becket, reeve the other through the block, then lower all three returns to your friends below. ALL HAULING MUST BE DONE FROM GROUND LEVEL.

Spars should be slung so that they hang vertically to avoid entanglement with branches. Use a prussik sling and knob near the tip.

You may find that a few upright spars have to be lashed into the tree to give you a level for your foundation spars. As a precaution, belay yourself to a branch and make use of the tackle to hold the weight of the spars as you lash.

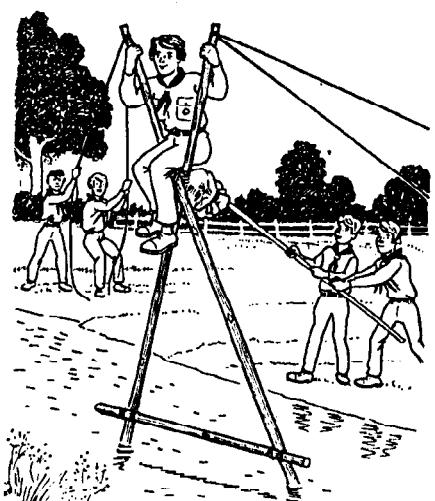
CHART XXII

BUILDING A TREE PLATFORM

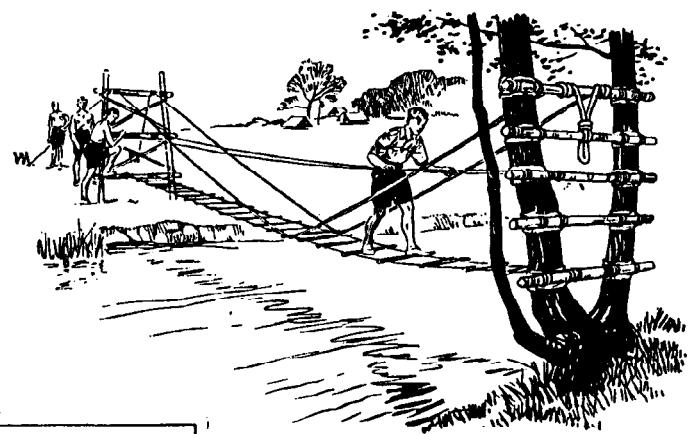
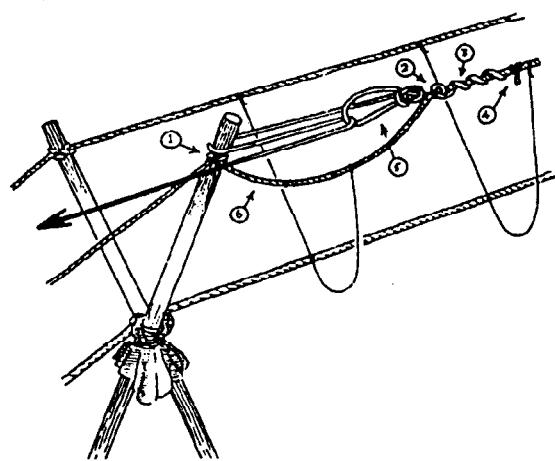


⑨ 馬鈴留橋

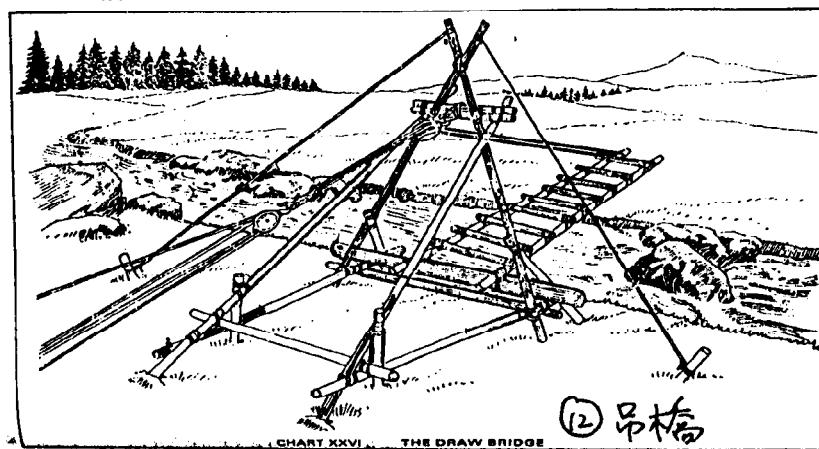
CHART XXIV THE MONKEY BRIDGE



⑩ 過河架

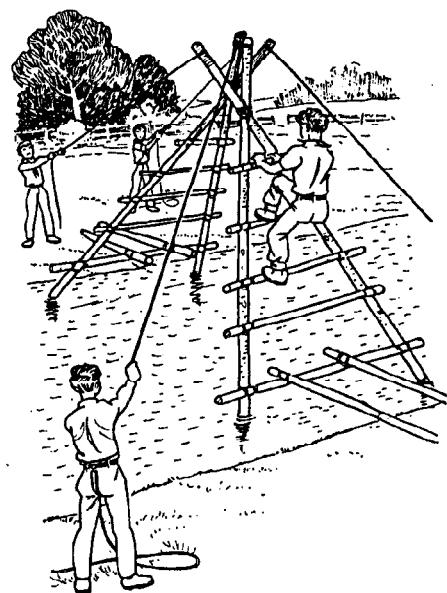


Ladder Bridge to Tree.

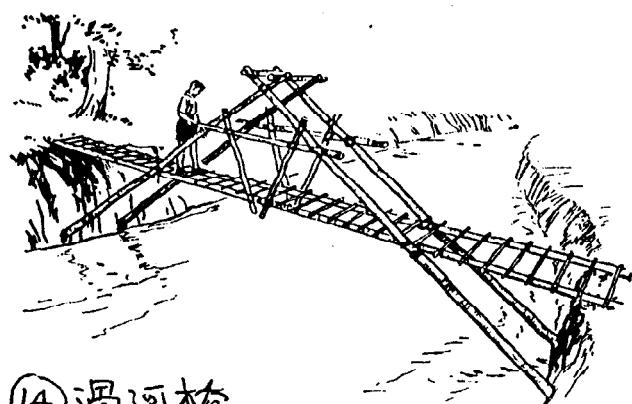


⑫ 吊橋

CHART XXVI THE DRAW BRIDGE



⑬ 運輸橋



⑭ 過河橋

Permanent Road Bridge.

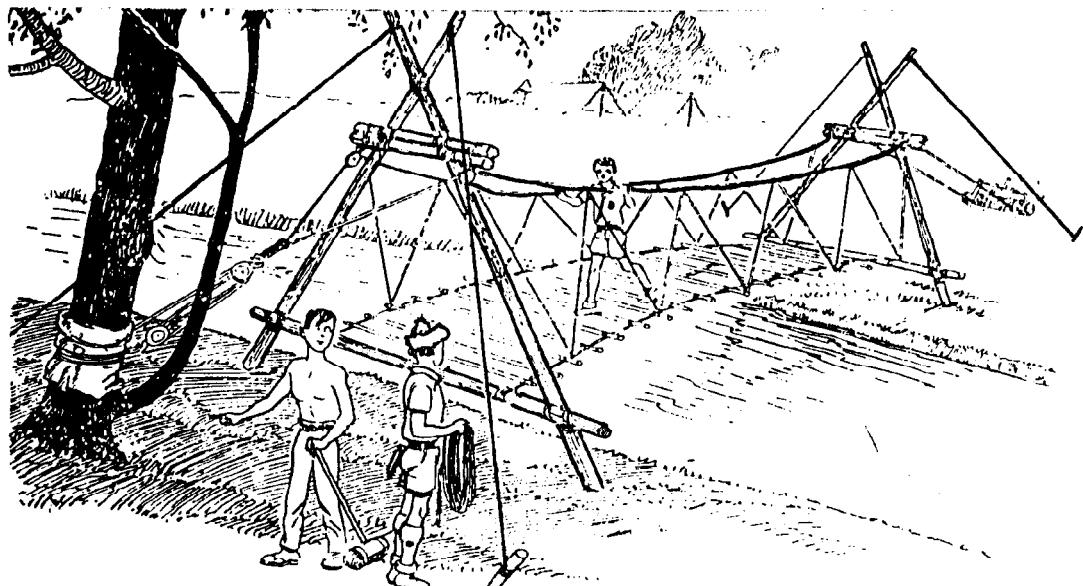
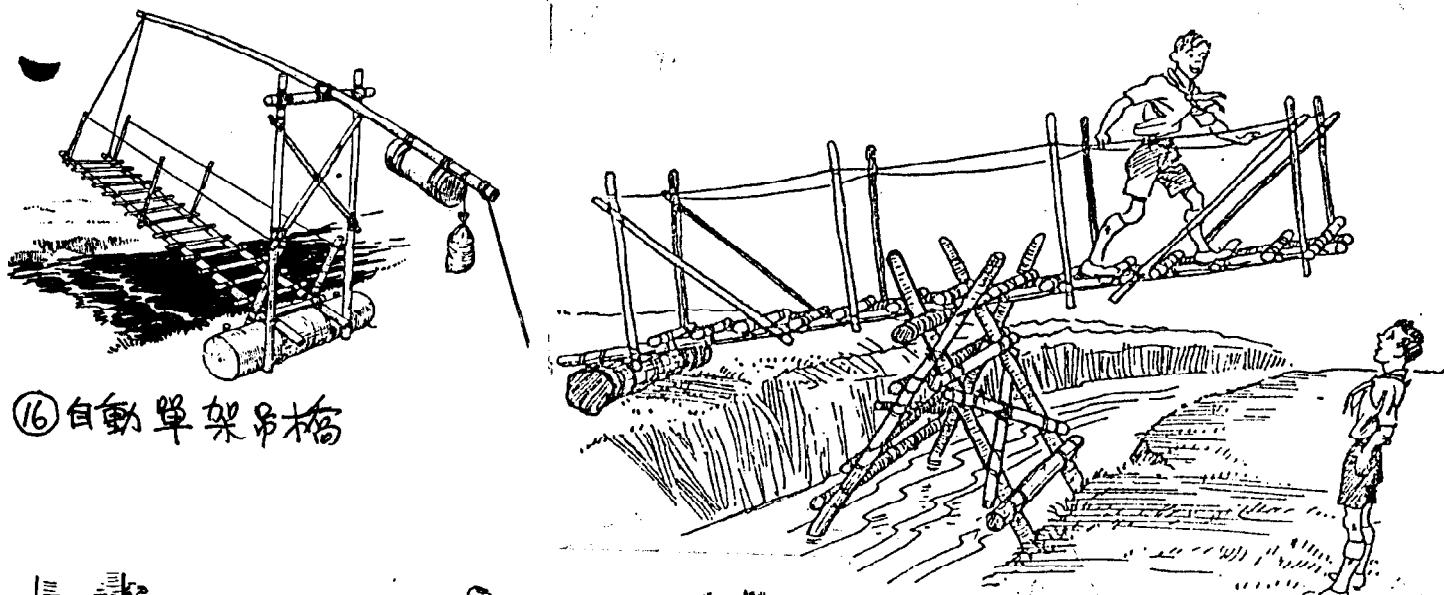
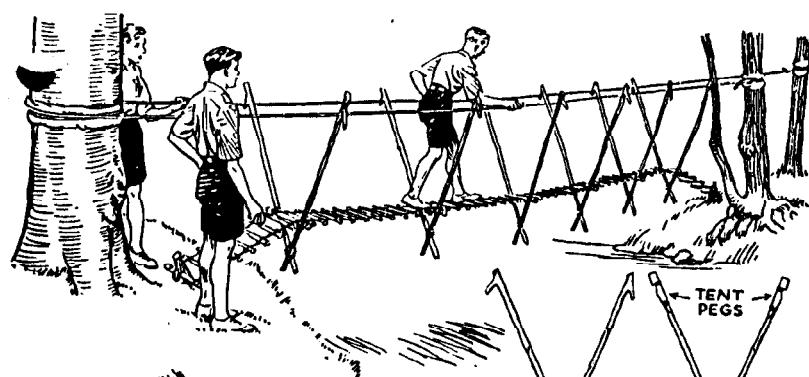


CHART XXVII THE ABINGTON SPRING BRIDGE

(15)



(16) 自動草架吊橋



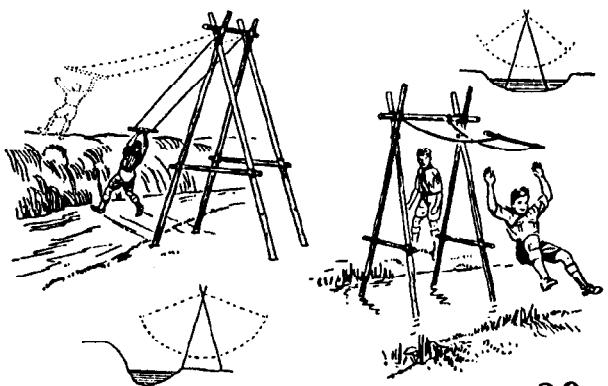
(17) 過河橋

(19) 過河草秋華渡

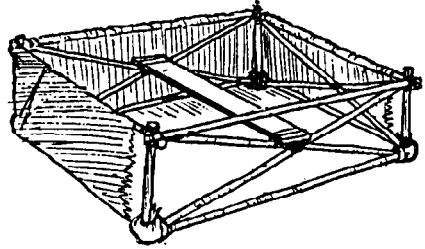
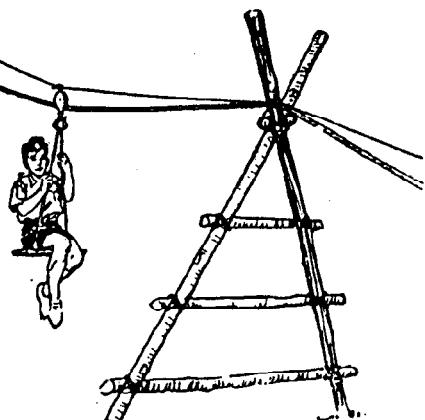
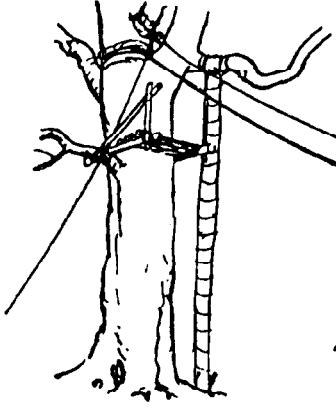


The Bushman's Bridge.

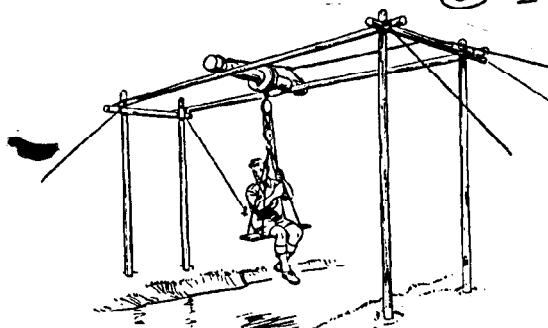
(18) 過河橋



The Flying Trapeze.



(20) 空中走廊



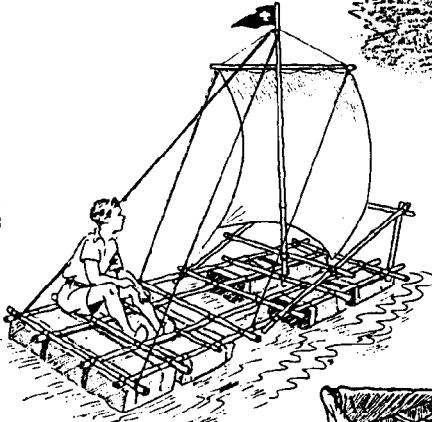
(22) 渡河空中走廊



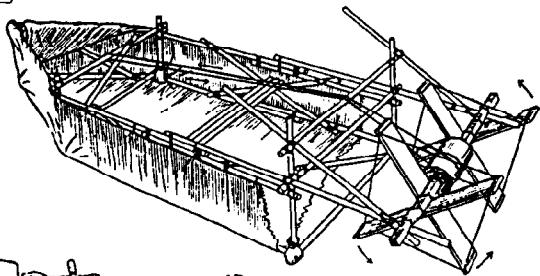
(21) 防水布木筏
The Tarpaulin Raft.



(23) 浮桶筏



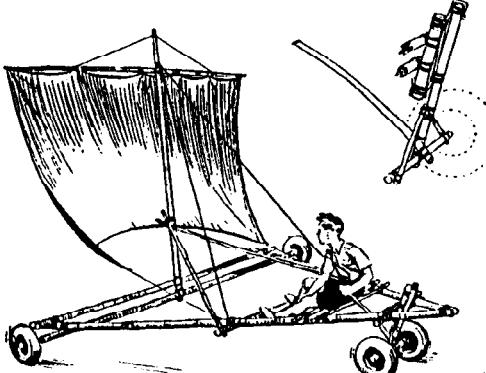
(24) 帆帆筏



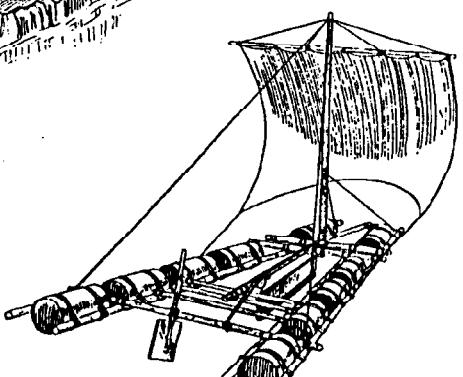
(27) 防水布船



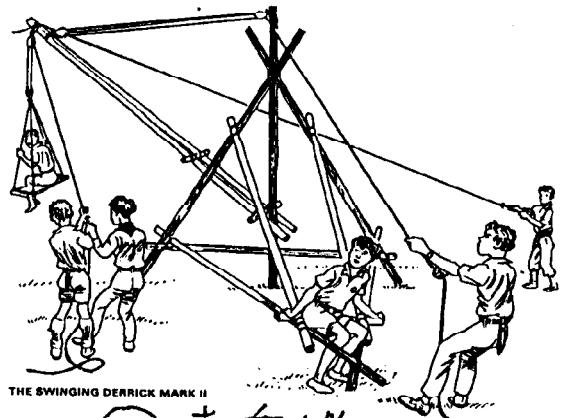
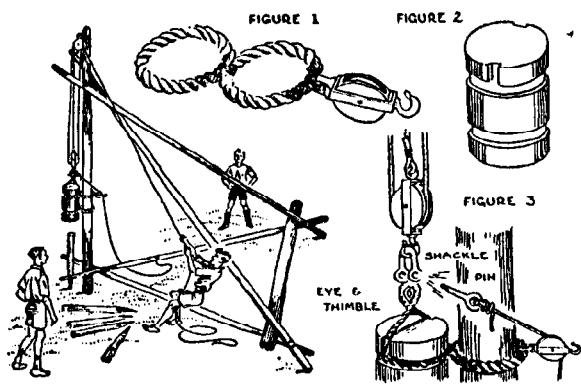
(26) 單人筏



(25) 陸上行舟
Land Yacht.



(28) 浮桶帆帆筏 30
Oil Drum Raft—Mark 2.



29 打木樁木幾.

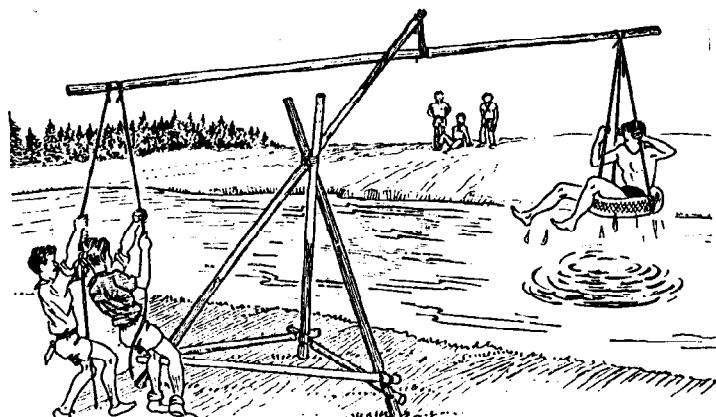
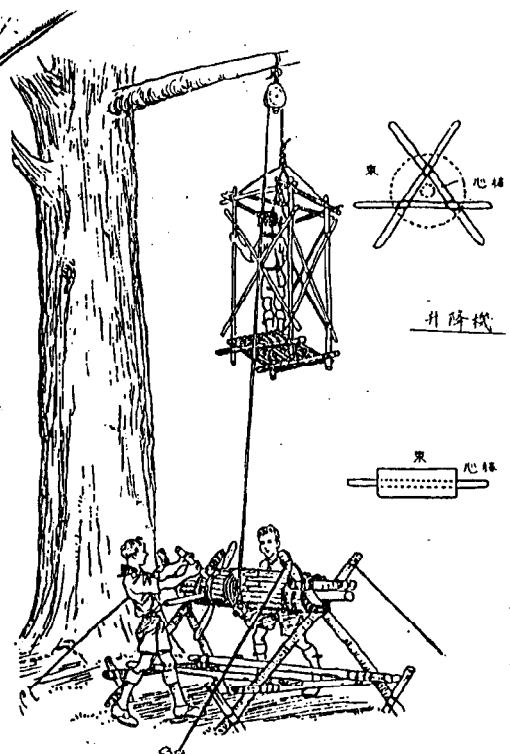
The Pile Driver.

30 起重機.

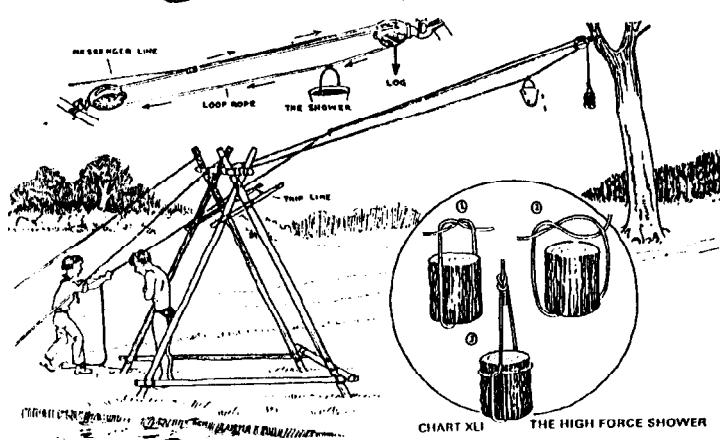
The Crane.



31 起重機.

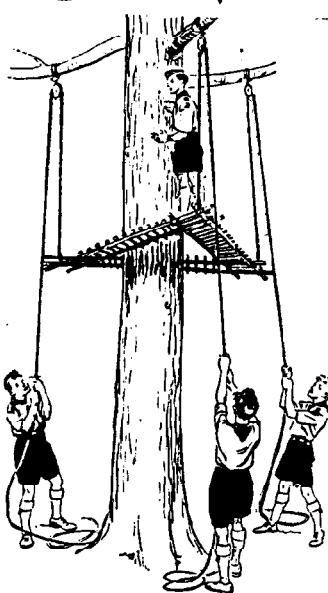


33 浸刑椅(懲罰用)

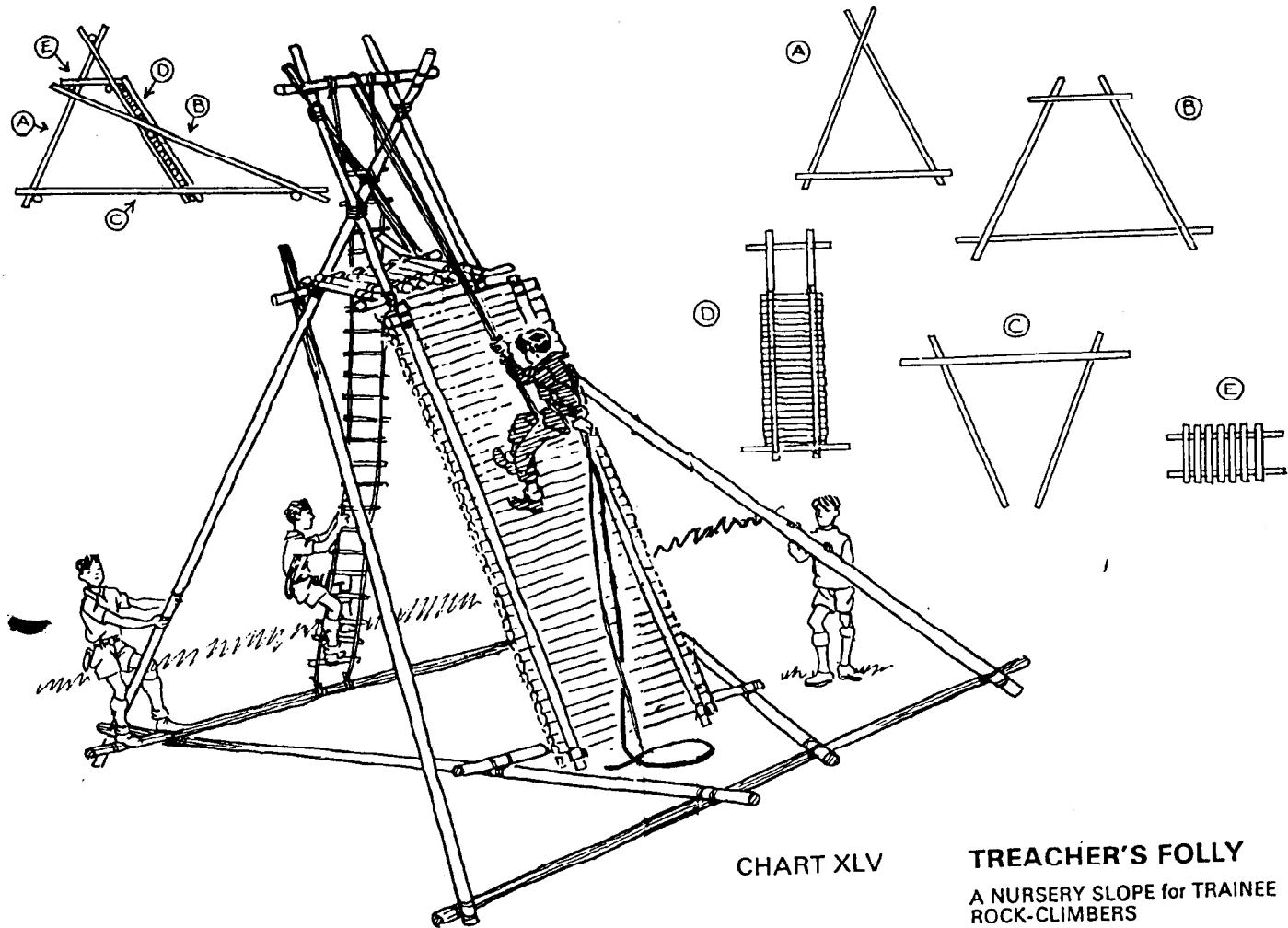


34 淋浴架

32 升降機.



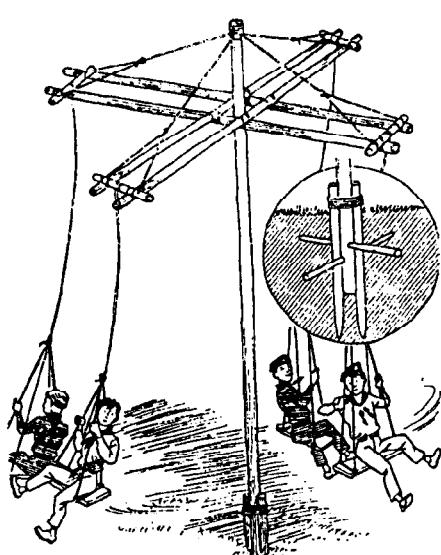
35 升降台



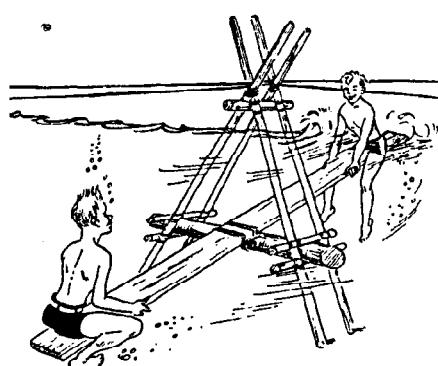
③六攀山訓練架



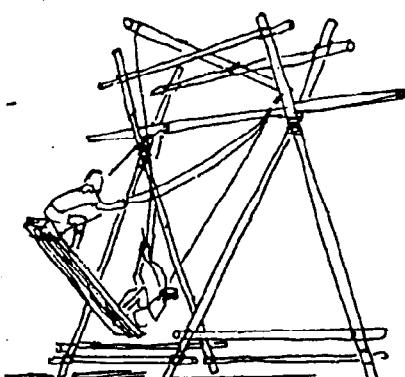
FUN WITH ROPE AND SPARS



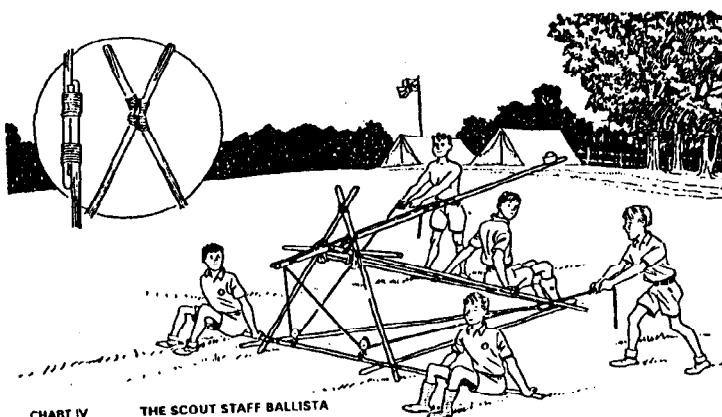
③七 旋轉鞦韆



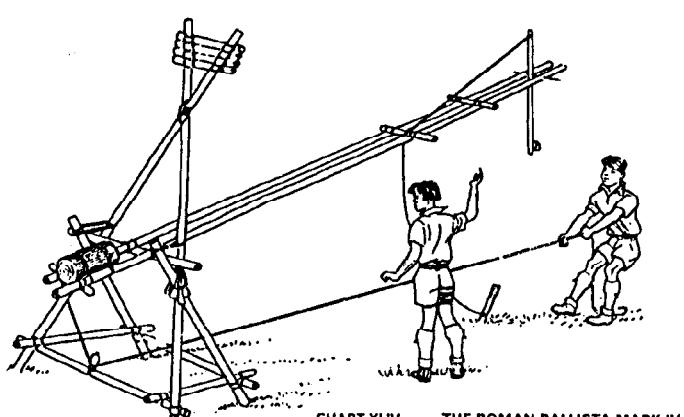
③八水上鞦韆



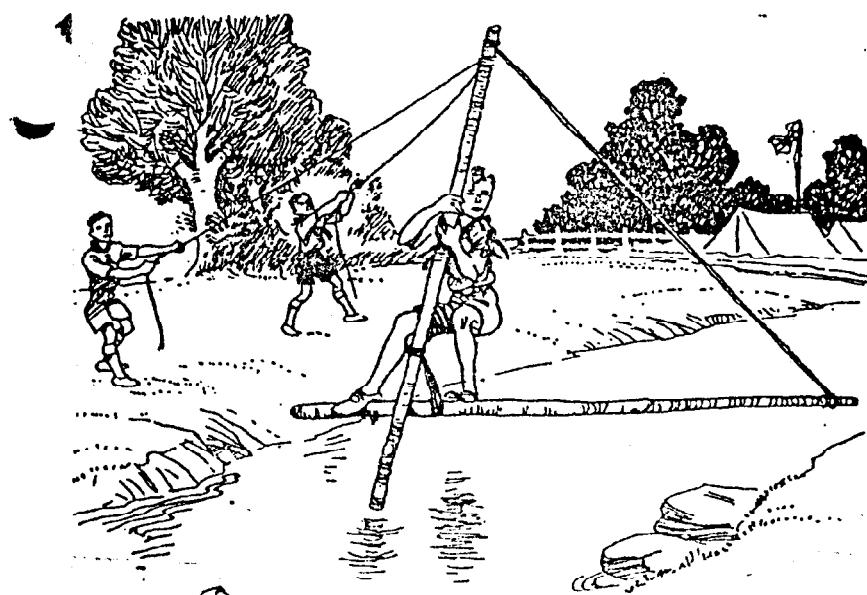
③九鞦韆架



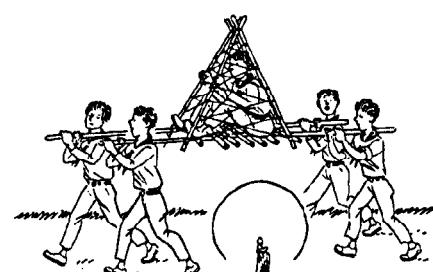
(36) 羅馬炮架



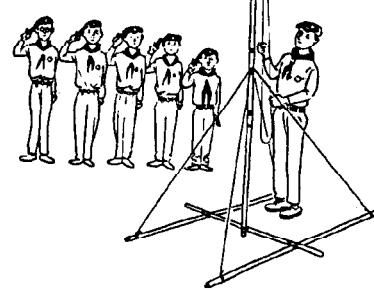
(37) 羅馬炮架



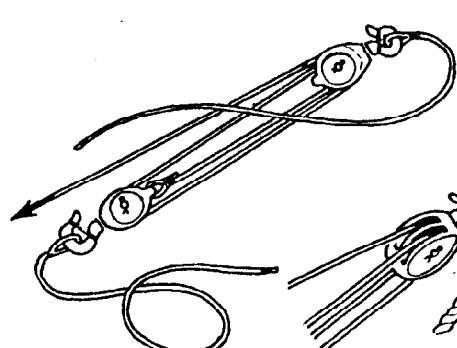
(38) 過河架



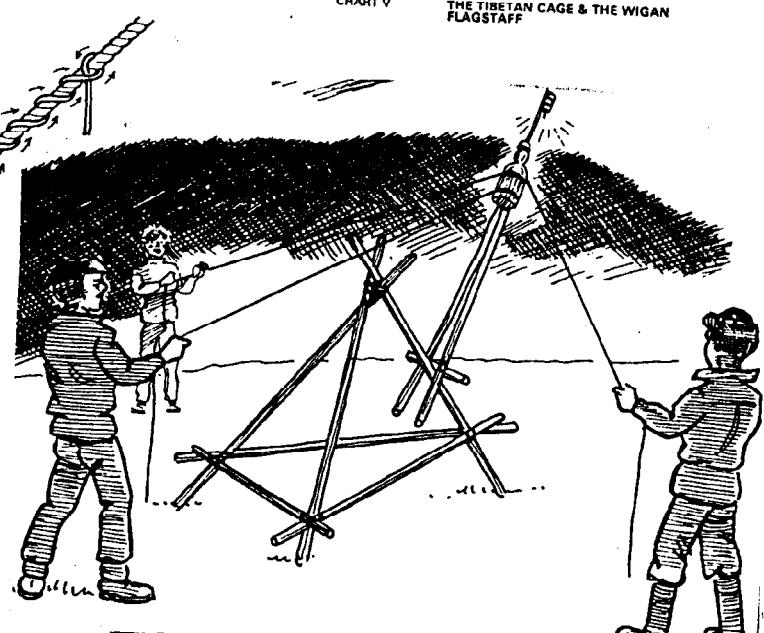
(39) 皇帝車轎



THE TIBETAN CAGE & THE WIGAM FLAGSTAFF



滑輪搖籃主繩



(40) 飛舞台

先鋒工程模型製作

目的:透過模型製作,了解先鋒工程紮作之結構,進行步驟及完成模樣,從而加深認識。

製作技巧:先鋒工程模型常會按比例製作,各項部份均要求大細合適,結紮要用適當粗幼之繩配合及按正確繩結打法為佳。

更精細部位可用膠水牢固再結繩為求更佳效果,個別製作應配合情景作背景,如樹屋,水上單車,馬鯨橋等,可用草地及樹枝襯托。

用途:

- 1)裝飾用
- 2)展品於展覽會上(宣傳)
- 3)訓練上的用途
 - 使戶內訓練有戶外氣氛
 - 對先鋒工程來說是準備功夫
 - 作一繩結用途之示範
 - 使學員能有機會實習
 - 訓練學員的合作

材料與工具:

基本上來說任何材料均可供用於模型中,而只限於製作者之想像力而言。

- 1)基本工具:鉗,螺絲批,小刀,剪貼工具
- 2)材料:常用有幼竹枝,木筷子,白棉繩,發泡膠等,個別的製作更可用汽水罐鋁片,大頭針,萬字夾,咭紙及可用現買的模型配件,定可增加效果。

3) 設計製造步驟:

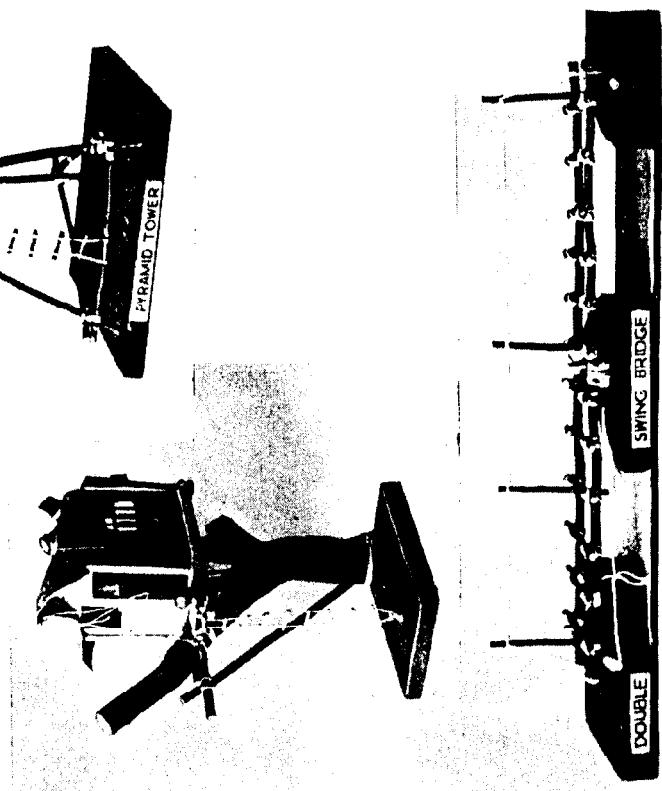
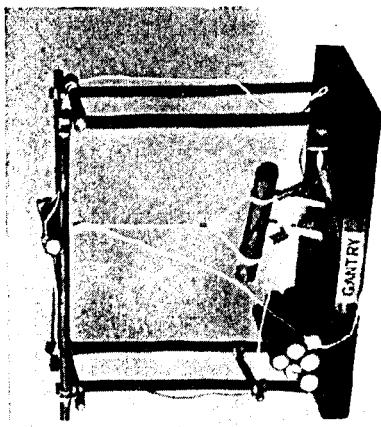
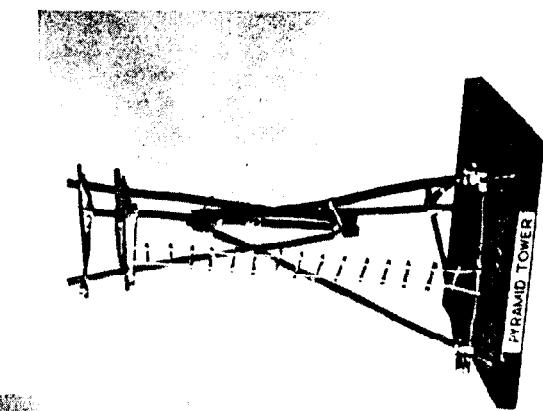
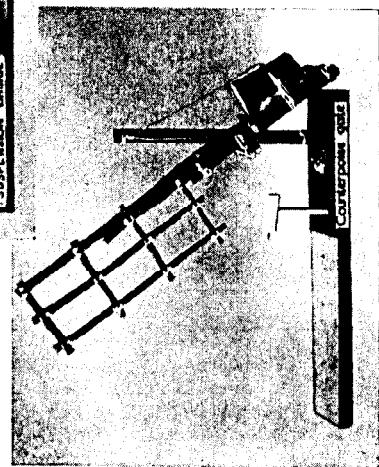
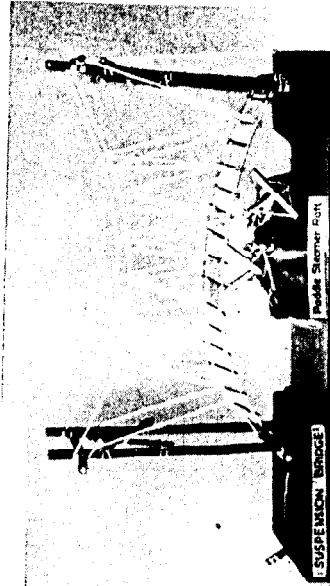
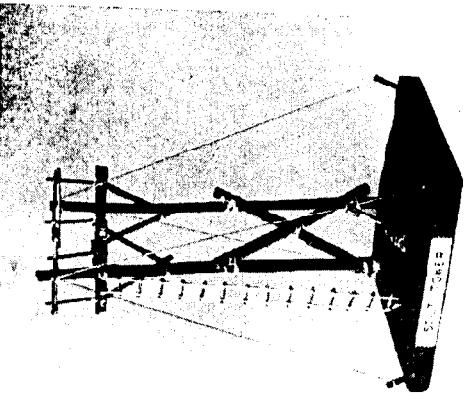
- a) 先設定比例(scale):所有物件皆為同一比例
- b) 選底板(兩塊為佳)
- c) 鋪設底板物:如泥沙,顏色等
- d) 開始製造的時候,應要小心注意:
 - i. 按比例
 - ii. 注意繩的粗幼
 - iii. 可用膠水先貼固,後再繫上繩
 - iv. 必須合作去做(如不可一人單獨製作,手指不靈活者可負責簡單的工作。)
- e) 設註解

4) 製作後檢討

好處:

- a) 學到先鋒工程的程序
- b) 學員可從而練習耐性及小心
- c) 學員可訓練到合作,創造力及判斷力(從判斷模型之準確比例)。

EXAMPLES OF MODELS WHICH HAVE
BEEN BUILT IN PREPARATION FOR
PIONEERING
("The Use of Models")



先鋒工程之一般安全守則

當每一個童軍參予先鋒工程製作時，必須經常注意事前及進行時，本身及他人之安全問題，故必須注意。

- 繩 在進行先鋒工程製作前，應詳細檢查
- 纜 檢查損壞，長度是否恰當及運作暢順
- 竹 各類竹枝要細心檢查有否蟲蛀，破裂
- 鎚 木鎚或鐵鎚均要注意其手柄有否鬆脫之危險
- 鳳眼 各種類林纜在屈曲使用時，均盡可能加上鳳眼以減輕繩纜之拆損。
- 五金用品 摺鏟，摺鋸，滑輪等須保持清潔並時常加油。

當各項用具檢查妥當後，則注意使用之技術，個人之體能，群體之合作性，參予時之人數。

各項先鋒工程均有不同之危險性，事前之訓練技術亦同等需要，若小心控制處理，定必帶來無窮樂趣。

繩結負荷力

計算 a. 負荷力 (Breaking Strain) = $\frac{(\text{繩圓周})^2}{3}$ 吨 (噸)

1 噸 = 2240 磅 = 1000 千克

b. 安全負荷力 = $\frac{(\text{繩圓周})^2}{3 \times 6}$ 吨

c. 綿繩安全負荷力 = $\frac{(\text{繩圓周})^2}{36}$ 吨

* 必須少於 100 吋

測試

空中走廊

「空中走廊」這項動作是具有危險性的，就算在建造及使用時已做足預防工夫依然可能發生意外。老實說，若非有一些明顯的危險性，「空中走廊」便全無刺激性；而其一般吸引力及訓練價值亦消失。因此，我們之目的便是消除所有可以避免的危險並在使用時要小心及負責。

英國童軍總會之「政策、組織及規則」(Policy, Organisation and Rules)第一、第二及第三部（一九七三年版）；附錄八已作修訂，加上第五十五條以管制建造及使用空中走廊；由二月一日起生效。請各童軍領袖留意。以下為該條規則之內容：

五十五 空中走廊是具有危險性的動作；外界人士是絕對禁止使用的。這項動作祇能在一名有經驗及負責任之領袖親自監督下建造：——

- (1) 該名負責領袖必須親自監督該動作之建造及使用。
- (2) 必須使用一條二吋半或三吋四周之麻繩，呂宋或西沙爾麻或 Polypropylene 繩為主繩。
- (3) 必須使用一張特製之座椅；該座椅必須牢固地縛在一個單滑輪（滑輪之外殼必須密封不能開啓者）之圈或眼中。在任何情形下均不得使用連鉤的滑輪。
- (4) 必須在使用前細心檢查所有器材。
- (5) 走廊之高度及斜度應以能安全及安穩地滑下為準。
- (6) 整個動作必須經常檢查以策安全。

空中走廊之各部份都是同樣重要和要注意的。任何一部份出現毛病的話，多會無可避免的引起連鎖反應且很可能使整個動作塌下來。

然而，從經驗所得，多數的嚴重意外都是由於座椅本身及繫在吊行滑輪的方法出毛病。因此，大家首先必須明瞭：——

- (甲) 禁止使用連「圈」或「眼」之滑輪（滑車）。連鉤之滑輪無論如何「改良」或小心結紮鉤口皆絕不適用。
- (乙) 座椅之構造及安裝必須以不能滑溜或傾側為合，而且必須以下述之方法繫在滑輪之「眼」上。必須使用一張「特製」座椅。

下開守則是從經驗累積得來的。守則並不代替了常識的判斷和成人之負責任領導。在有危險性之活動中，成人之督導是十分重要的。

後頁所示者為最普通之「飛行」式(X aerial flight)空中走廊，但所述各點均適用於任何方式。

(一) 督導

計劃、建造及使用空中走廊時，必須有一名負責及勝任之領袖在場直接督導。

(二) 器材

所有器材均需在事先、使用時及用後檢查，且最好由領袖及童軍一同進行。這還是一項有價值之責任感訓練。

(甲) 主繩—— 主繩應使用麻繩（呂宋或西沙爾麻）或 polypropylene 繩（在任何情形下均不得使用鋼繩因這是絕不合适的），圓周應為 3 吋 (24mm 直徑，2 吋以下者均不合用。若主繩已久未使用一即使在理想的情況下貯存一則應檢查全條繩有無損耗燙爛，若最近曾使用也應抽查部份。若有任何懷疑便不得使用該條繩。

(乙) 其他繩索—— 這包括編結用的繩、固定交叉架的拉繩、穿滑輪組合的繩、把滑輪系統固定在把持處之 2 吋圓周粗的繩圈 (Strap)、拖曳吊行滑輪的繩及結紮鉤口的麻線。有一個實用的原則是主要結構處不用 1 吋圓周以下者。繩索的品質須良好而在事前應細心檢查。若使用織結做的 (Strap)，要留心織結是否牢固，其實 (Strap) 最好是以「漁人結」接駁成的繩圈。

(丙) 滑組輪合—— 拉緊主繩的滑輪組合應由一個雙滑輪及一個單滑輪組成（最小 6 吋才合）；穿以 2 吋圓周繩（滑輪尺寸通常以外壳長度為記；約為所用的繩索圓周之 3 倍）。吊行滑輪必須是金屬製之單滑輪；外殼必須密封不能開啓，最重的是連着一固定的「眼」或「圈」；非「鉤」。若無這種滑輪，必須取消這項動作。（這一點是無可爭論的！）近年來，專家嘗試利用金屬夾或扣以改裝連鉤的滑輪，但效果不見得較習用但不安全的「鉤口結繩」為佳及可靠。此外，還需要最少一個同樣但尺寸較小的滑輪以用於拖曳吊行滑輪的繩索（見圖）。

所有滑輪均應性能良好和在使用前應加上潤滑油，且要使用大小適合的繩，所有鉤口均要結紮—最好用塗上焦油的麻線。若鉤口太平滑而未能牢固地結紮便應把鉤口畳為翹凹（見圖）以防滑脫。最佳的結紮法是先以繩之中央打一雙套結在鉤身，把兩繩端分開以相反方向縛橫圈，再在橫圈上以半結繞直圈和拉緊，最後以平結收尾。

(丁) 檜柱及竹—— 如使用木樁，必須查看其結構有無損耗或枯朽。採用之把持法和土質有絕大關係。但樁柱最少要 3 吋 3 吋粗才有效，在使用時應使用木槌打樁柱 $\frac{2}{3}$ 入地，並須與拉力成直角。

由於本港沒有大木桿供應，我們通常用大竹代替。檢查竹有無裂痕。在這個動作法應使用最少 5 吋粗的竹才適合。

(戊) 座椅—— 座椅應為「特製」的，約 24 吋乘 10 吋，厚一吋。最好是木板並在底部加上木方，使其更為結實（見圖）。在座椅四角鑽洞，以穿吊繩。座椅應離主繩 5 吋以免乘客不慎手攀主繩時發生危險。

(己) 附件及工具—— 應準備一些麻包或帆布以墊好交叉架之位及保護樹幹。其他工作應包括大木槌、鎚、摺刀及其他有需要的用具。

(三) 地點

建造此項動作的確實地點須視乎有何天然物資可以利用，如樹、斜坡等。如有樹可以供用，先查看它可否負荷得起，並利用足夠的墊以保護之。主繩最好以繫木結構在主幹上。若利用主枝則應徹底貼近主幹。

盡量利用天然斜坡以減少因高度而做成的危險性及延長「走廊」之長度。應留意主繩是會下墜且可謂遠近之多；利用斜坡時應預留空位。雖然主繩微墜可以控制滑下之速率，仍須不時收緊之。

(四) 把持法

一棵粗壯的樹是最佳的把持物，但不容易在適合位置找到一棵。這樣我們應根據土質使用三種標準人工把持法

(五) 收緊主繩

把單滑車綁緊在「把持」之處，雙滑車則綁着主繩。以四、五名童軍合力拉已足以收緊主繩。不應使用其他方法來收緊之，因可能會把主繩收得過緊而折斷。並可能在收緊後把繩尾綁在「把持」之上。

(六) 走廊之斜度

這並無固定之公式一須視個別情形之定：地點、其天然斜度、材料、拉力及吊行滑輪之操作性能等。唯一安全措施是在未使用前檢查及嚴格試驗器材以確保安全。不過為安全計主繩最高不得離地超過25呎。

(七) 安全因素：試驗紮作

在未使用之前，必須嚴格試驗整個紮作。一個簡單的試驗法是以一條繩綁着座椅；在地面用力向下拉，同時拖着座椅沿着主繩，滑行數次。這可以試驗座椅之穩固性，主繩之下墊程度（應有制動能力）及制動系統之效能。

在試驗時，應有童軍在紮作之各部份觀察（把持、格柱、交叉架、煞制系統），看看有沒有出毛病。

(八) 制動系統

為安全起見，應備有制動系統。附圖中有兩種制動方法。第一種是在主繩上裝一攔截器——一條長繩；上有一活圈，兩端則綁在走廊兩面之格釘上。該活圈可用碼頭工人織結(Tucked Eyesplice)織成。（見圖）方法是把多股繩之中央搭在主繩上，扭開一端的繩，把另一端穿過之；做一個約為主繩直徑兩倍的繩圈。再以不同繩端重覆一次。

另一個制動法是在拖曳吊行滑輪之繩端綁上一塊重物如木頭，以便座椅在滑近末端時，便拉起重物使速度減低及停下。在遇到制動器及停下之際，座椅是可能向前衝。

(九) 交叉架

交叉架應用約十二呎高的竹；用1吋的繩索打編結。交叉圓周編結應打在離頂約18吋處。架腳間之距離應約為架高之半。橫桿應離腳約12吋，這橫桿深入地6吋深時橫桿仍離地。在叉位應墊上麻包以保護主繩。主繩應在做完上述各項後才放在預定位置上。在收緊主繩時交叉架可能傾斜，但若及時發現是可以糾正的。

(十) 座椅

必須使用特製座椅，（見二戊）。座椅應以繁木結綁在吊行滑輪之眼或圈上，為更安全計，繩端可以用西部繩端結收緊。

由於座椅及吊行滑輪是「意外黑點」，因此在使用前及每次滑行後必須作例行檢查。

(十一) 上落方面

若走廊之一端離地甚高（如在樹上），乘客應在低處上落以策安全。

應提示每名乘客下列幾點：「坐穩，抓緊座椅的吊繩，留意當遇着制動器而停下時可能會向前衝。」

每次祇能乘載一名乘客。

(十二) 拖曳繩

地平式的空中走廊要用兩條拖曳繩；一在前，另一在後。拖曳繩必須綁在滑輪之下部以防止吊行滑輪傾側之時被該繩阻塞。

在傾斜式的走廊，拖曳繩可用作安全繩一在離交叉架6呎遠之處停下座椅。

拖曳繩應穿過一個單滑輪，該滑輪應固定在主繩之下。

(十三) 其他

「意外」是會有的，但以「準備」為銘言的童軍運動應把發生意外的可能性減到最低。

區總監及其幹部有責任使各領袖均明白此點及接受適當訓練。旅長更應留心他的責任是十分重的。

空中走廊絕不能給公眾人士使用。這一點是各領袖要特別留意的。在不使用時，空中走廊是應該拆除。若祇是暫時不用，應放鬆主繩或拆除座椅。

(十四) 使用時要注意的地方

就是在建造時已嚴格遵守上述各項守則，空中走廊在使用時亦不免會受到巨大壓力、拉力或震力的影響以至結構上出現小毛病；因此在使用時必須倍加留神。這是領袖的責任；但可和童軍一起進行，這是訓練他們的好機會。

以下是一些要注意的地方：

(一) 所有繩結及編結。若發現有任何一個需要收緊或改善應立刻停止使用走廊，直至完成為止。

(二) 格柱及把持——是否在受力時仍然穩固？

(三) 滑輪組合——特別留意鉤口之結繫。

(四) 座椅——每一部份，特別是連繫吊行滑車之處。

(五) 主繩——是否在兩端皆100% 穩固？應否收緊一下？抑或應放鬆少許以減緩滑下速度？

(六) 交叉架——有無前或後傾斜？有無不穩的象徵？

(七) 制動系統——是否性能正常？有否損傷主繩？

(八) 上落點——乘客能否順利上落（應否在架上加一橫樑？）

(九) 對乘客之提示是否湊效？

記着，任何守則均不能代替常識的判斷和負責任的領導。這一點各領袖是要使童軍們清楚明瞭的。

下列為管制使用空中走廊的規則：

「政策、組織、及規則」第一、二及三部——附錄八

空中走廊

空中走廊是具有危險性的紮作，公眾人士不得使用。空中走廊祇可在一位有經驗及負責任的領袖親自監督下建造：

(1) 該負責領袖必須親自監督該紮作的建造及使用。

(2) 必須使用一條完好的2吋或3吋圓周的麻繩（呂宋或西沙爾麻）或 polypropylene 繩為主繩。

(3) 必須使用一張特製的座椅，該座椅必須牢固地繫於一單滑輪，滑輪外殼必須是密封的之「眼」或「圈」上。在任何情形下均不得使用速鉤的滑輪。

(4) 必須在使用前細心檢查所有器材。

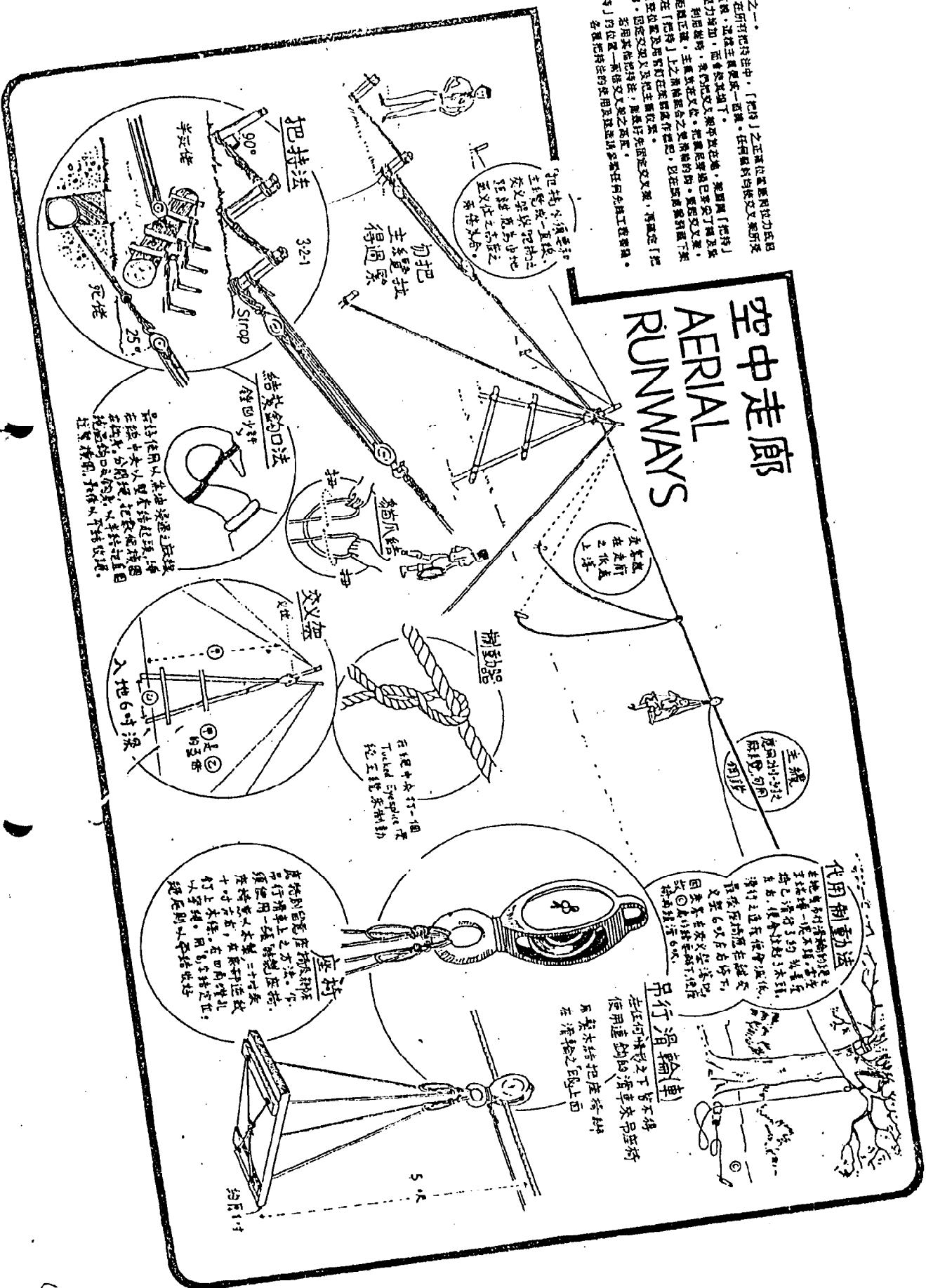
(5) 走廊的高度及斜度以能安穩及安全滑下為原則。

(6) 整個紮作必須經常檢查以策安全。

（由於未有P·O·R之正式譯本，如有錯漏以英文本為準）。

其中之一。在所有把法中，「把持」之正面位置用拉力抵消，而正握，让握主直更成一直线。任何握法均使又柔筋带之应力增加，而令其变下。美国用「把持」利用握时，先将交叉又柔筋带放在地，美国用「把持」之后握正直，主要其在又柔筋带已穿过了脚及腿，把手握合之更清晰的的。但是又柔筋带，现在「把持」上之握合作把手，以在底端分离，又柔筋带及用剪刀在底端作把手，以在底端分离，再固定「把持」。因交叉又柔筋带，脚底仍会交叉，再固定「把持」，内位置一最佳又柔筋带之高度，在向先端工作时，各握把法的使用及注意事项。

AERIAL RUNWAYS



滑輪組合

1. 滑輪之種類

滑車之使用和保養

滑車是改變力的方向或省力的工具，有鐵或木製的。

常用的滑車有：單輪滑車(SINGLE BLOCK)

雙輪滑車(DOUBLE BLOCK)

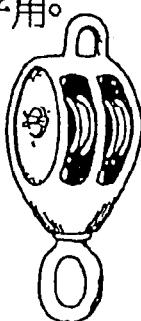
三輪滑車(TRIPLE BLOCK)

還有更多的心的滑輪，但較為少用

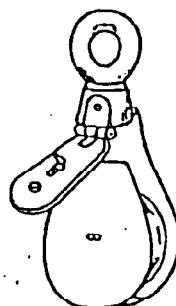
另外有一種叫開口滑車或引導滑車(SNATCH BLOCK)，特別用來改變方向，十分好用。



單輪滑車



雙輪滑車



引導滑車

2. 滑輪拉力公式

物体的重量

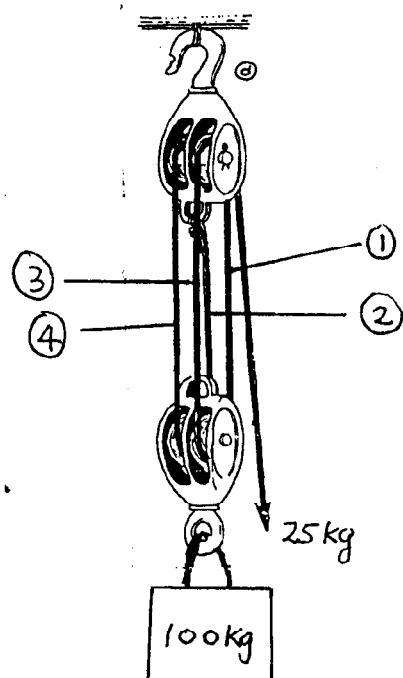
$$\text{拉力} = \frac{\text{物体的重量}}{\text{支持物体繩的數目(VR)}}$$

注意：拉力方向不同，VR便會隨之而有所改變。

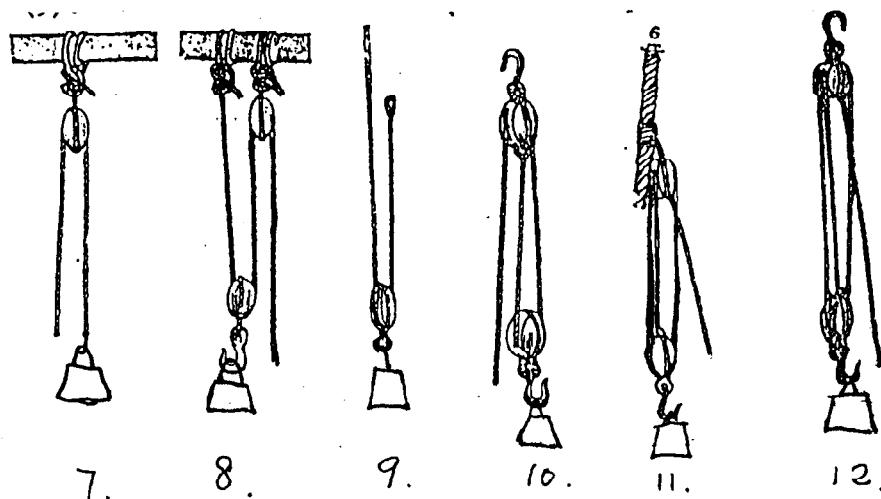
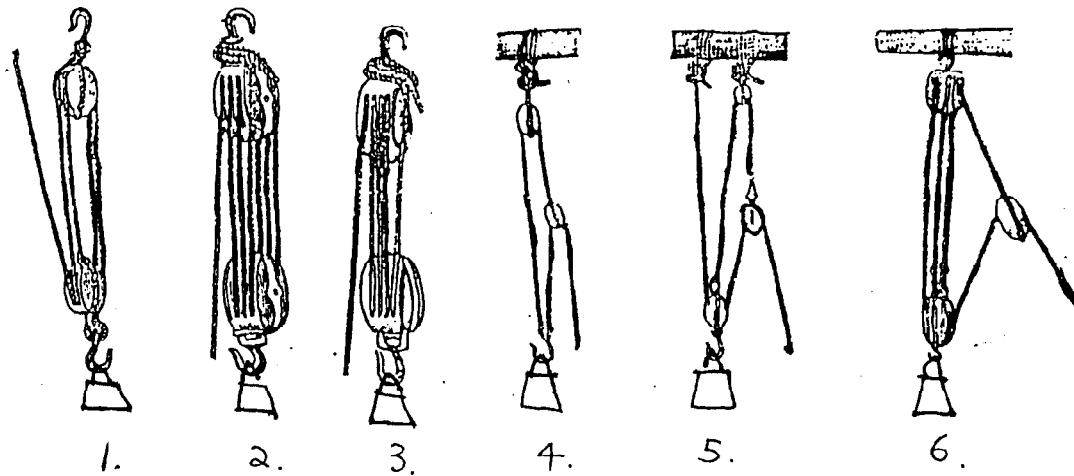
VR = VELOCITY RATIO

$$\text{拉力} = \frac{100\text{Kg}}{4}$$

$$= 25\text{Kg.}$$



拉力公式練習



3. 滑輪的量度方法

- 木滑輪的量度方法是由車殼的頭量至車殼的尾
- 鐵滑輪的量度方法是量度它的直徑
- 滑坑比繩直徑最好為 $1:3/4$ 所以一吋滑坑應配以 $3/4$ 吋繩

4. 滑車的構造

a) 材料：

橡木及榆木是用以製造木滑車的兩種木材，因為他們能經得起風吹日曬及磨損。鐵滑車則是用鐵製成的。

b) 滑輪殼：

就是滑車的整個外殼。滑輪殼的長度決定於滑車的體積的大小。

c) 滑輪：

就是中間凹進的圓輪，繩索就在它的上面移動。滑輪是用含銅的青銅及鐵所製成。

滑輪的直徑是決定滑車大小的準則。

d) 心套：

就是滑輪的金屬中心孔，有軸釘穿過。在大的吊貨滑車中，心套的四周裝有一個貯油器，稱為自動潤滑滑車。

e) 繩槽

木滑車滑輪殼的外面中央部份，刻有較深的槽，作為安裝鐵車帶或是一條繩索之用，尾部的槽最深，用以容納插接。

f) 車頭

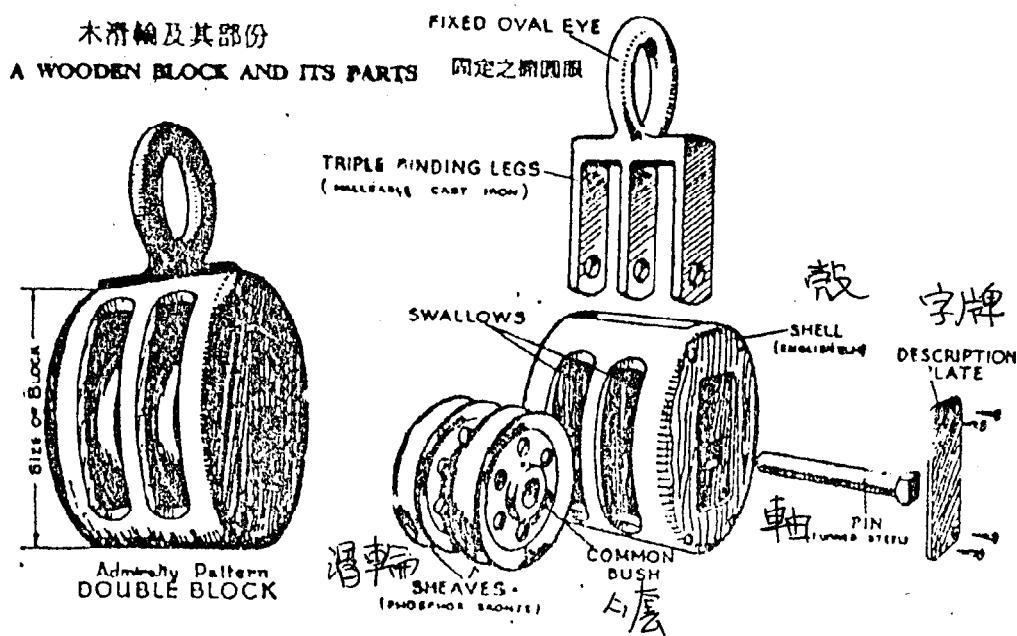
就是滑車的頂部。

g) 繩孔

就是滑車外殼可穿輶繩的部份。

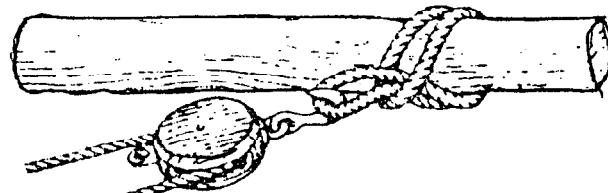
h) 滑車外殼

就是滑輪殼的兩邊，分別在繩孔左右兩方。

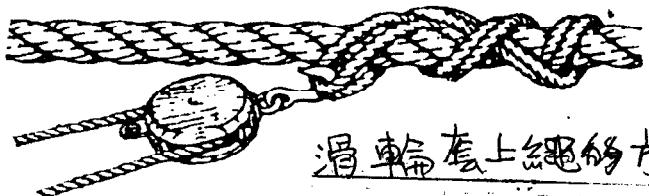


5. 滑輪的檢查和保養

1. 滑輪受力最弱的部份是鉤,如受力過大,則變曲的地方變形伸直,在檢查時必須注意。
 2. 木滑輪在輪殼和鐵輪帶近輪頭的地方,由於水密不好,很容易生秀腐蝕,在檢查時要注意。在檢查木滑輪後,可用黑鉛粉擦輪心及輪殼以保護木殼及起潤滑的作用。在縫道外填塞以油泥,在軸釘的一端,用鉛皮封釘的地方,要拆開檢查,重新用鉛皮封釘好。
 3. 每次須在各常用的滑輪油杯中加滑油,在每次加油前,滑油槍的油咀必須用廢棉紗擦清潔。
 4. 每二三個月,應將滑輪各部份拆開清潔,加油後再裝好。
 - a) 拆開時要逐件作上記號,順次排列清楚。
 - b) 拆開後各部殘留的廢油要括除,並用火水清洗。
 - c) 量取各受磨部份的尺寸並加以記錄,磨損過多的部份應盡快更換。
 - d) 軸釘受磨的地方是在繩孔的一面,每次拆開後,應上下調換,如果有幾個輪心的,則將輪左右調換。
 - e) 有時軸釘不易取出,應用木楔墊好,才能用鐵鍾敲打,否則軸釘頭部擴張,不能復原。
- 備用滑輪加好油後,要放在乾燥不易受潮的地方,要使用前作詳細的檢查。
- 滑輪發出響聲時,是缺油摩擦所引起,應該立即加油。若仍發出聲響,則應更換另一個,待有時間拆開清洗,加油再用。

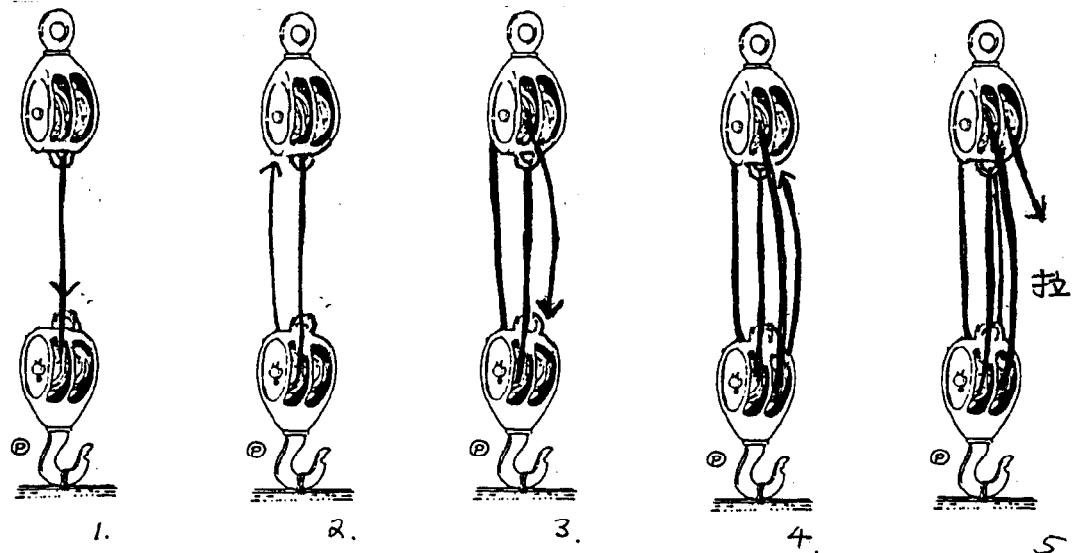
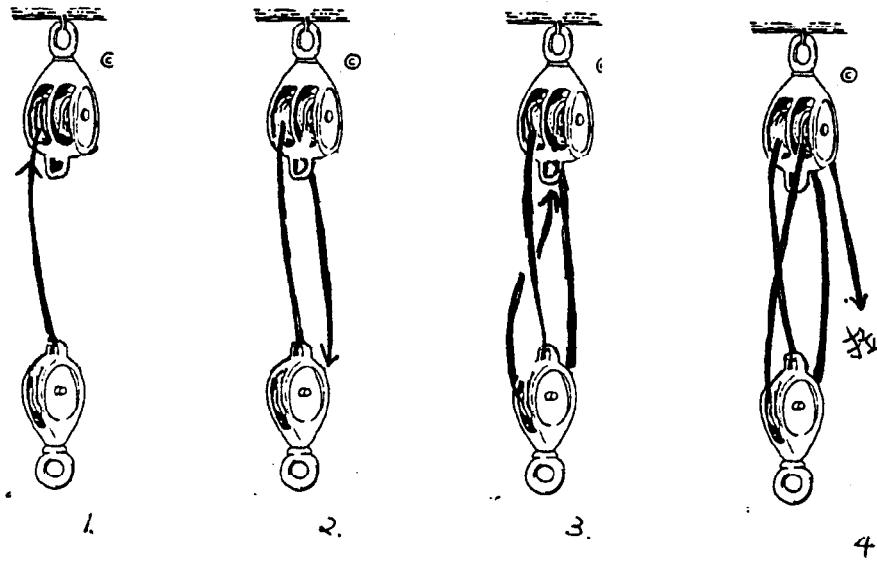


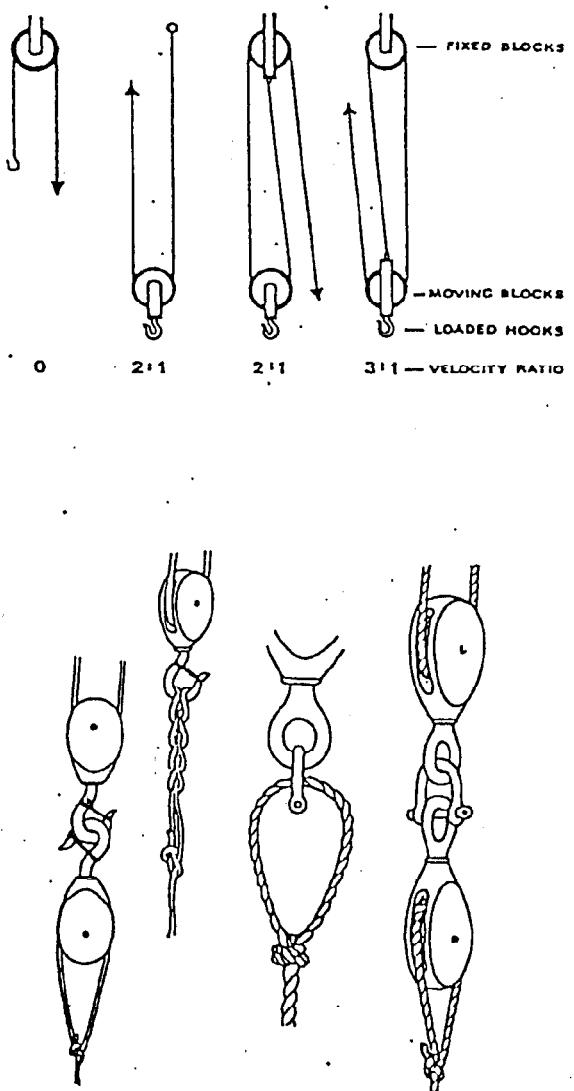
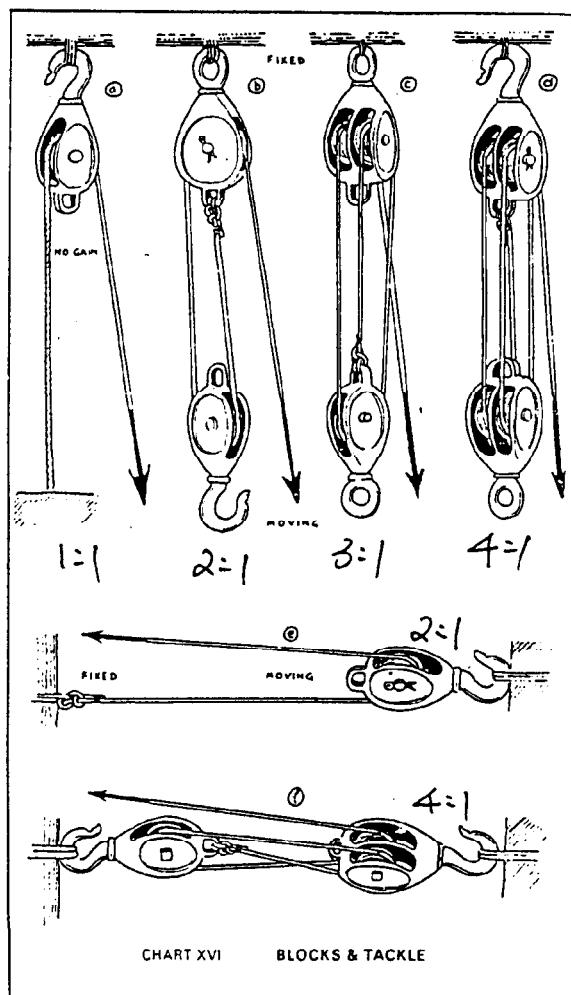
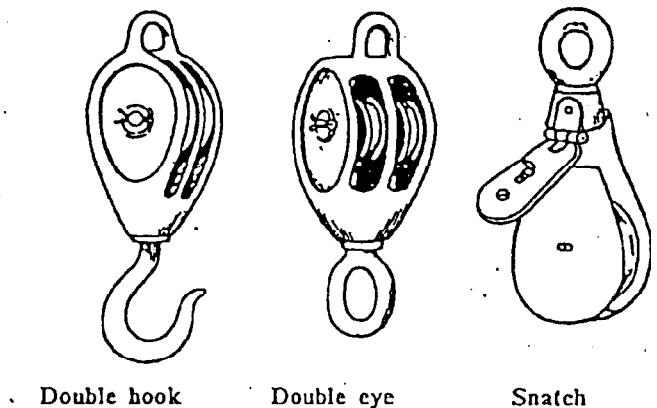
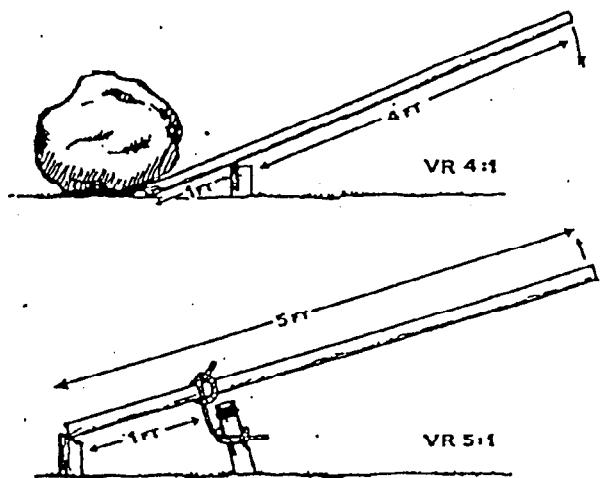
滑輪套上木的方法

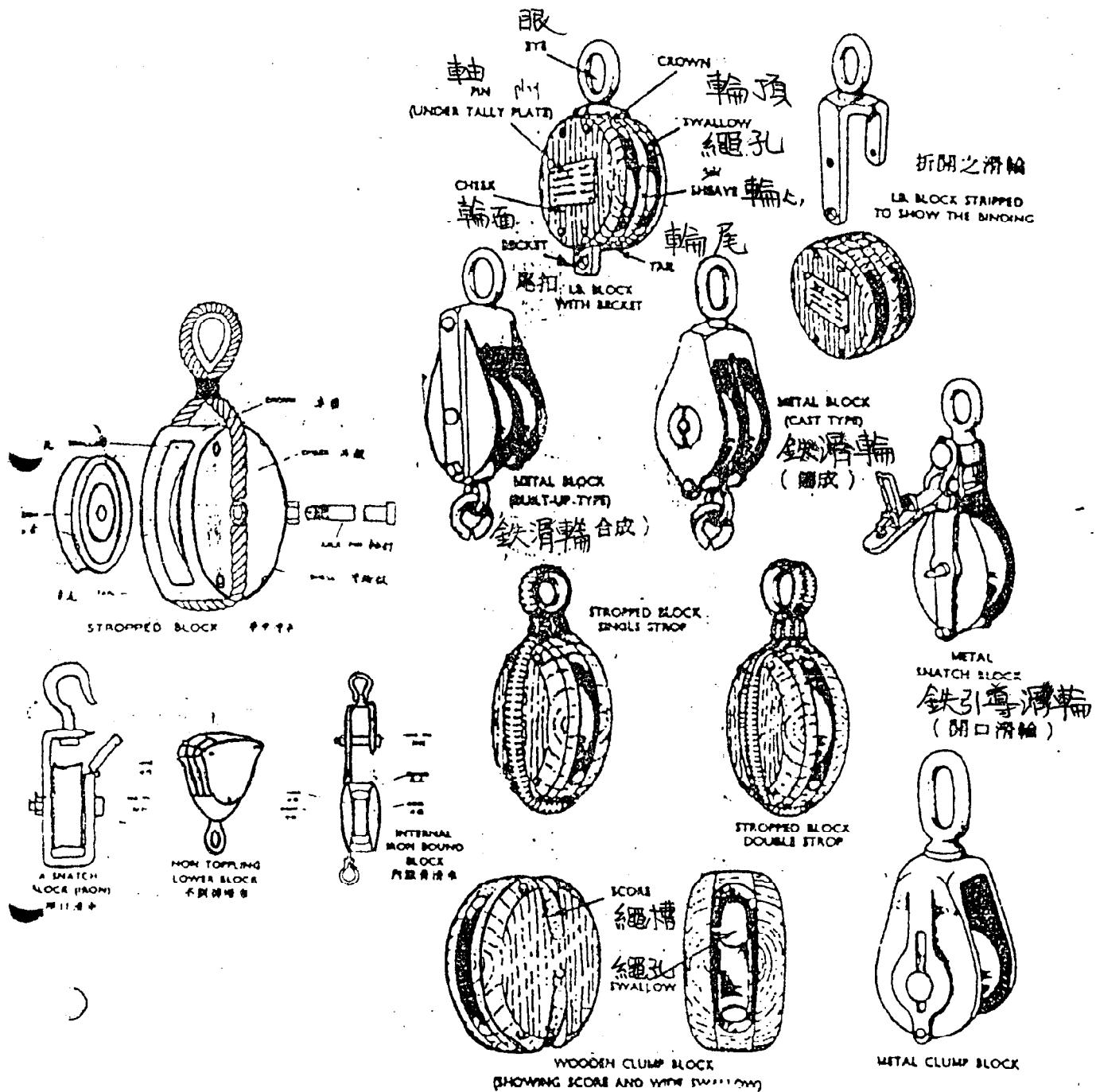


滑輪套上繩的方法

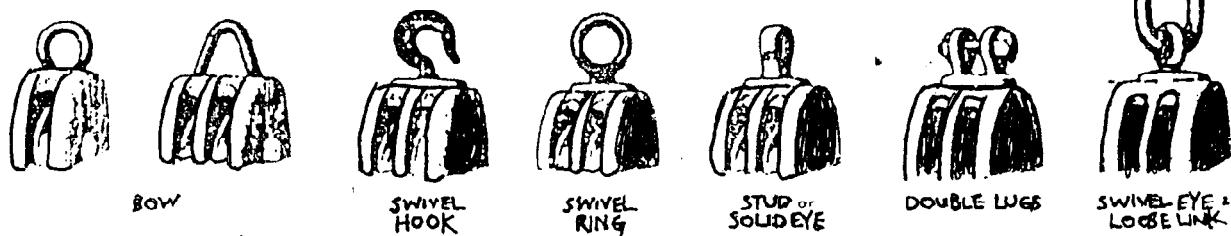
6. 滑輪穿繩方法







Types of Head Fittings

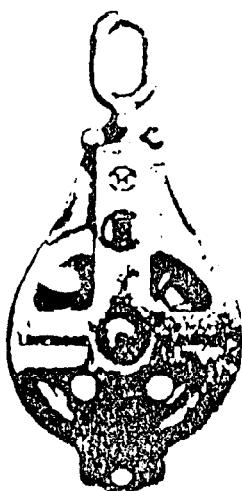


WOOD BLOCKS FOR ROPE STROP

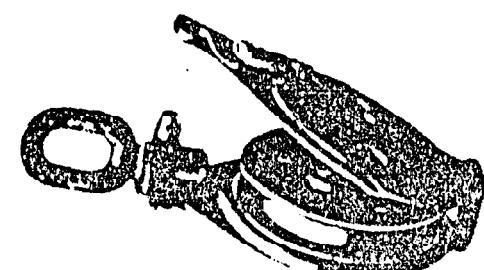
SINGLE



DOUBLE



Streamlined block

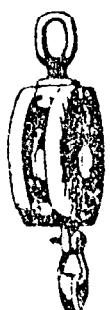


Standard wire rope snatch block

—

WOOD PULLEY BLOCKS - Internal Bound

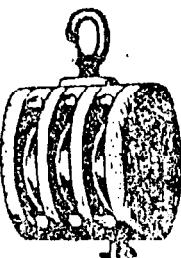
WITH SWIVEL OVAL EYE



SINGLE
With Becket



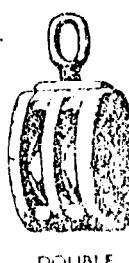
DOUBLE
With Becket



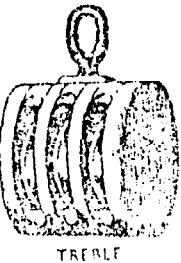
TREBLE
With Becket



SINGLE
Without Becket



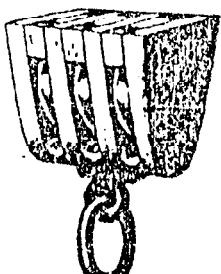
DOUBLE
Without Becket



TREBLE
Without Becket

SPECIAL TYPES

Made with
any fittings
required



WOOD NON-TOPPLING
BLOCK



WOOD SNATCH
BLOCK

滑行轮

Single derrick block



Special purpose snatch block opened
only when eye is horizontal.

工具物資及保養

1. 常用物資介紹

1. 繩和纜
2. 竹 可分三大類
 - i. 超過六米以上,直徑十厘米,稱為大竹;
 - ii. 超過五米以上,直徑七.五厘米,稱為中竹;
 - iii. 五米以下,直徑五厘米,稱為小竹。
3. 棍 童軍棍及各種粗幼之木棍。
4. 滑輪 鐵殼,木殼,單輪,雙輪或以上。
5. 鐵鎚 木鎚,鐵鎚分別不同用途。
6. 鋸 i. 橫切鋸--用來鋸斷粗大樹幹,鋸路較闊,鋸齒較粗大,需兩人操作。(圖一)
ii. 弓鋸--和橫切鋸相似,不過用於較精細之工作,因鋸齒較細,鋸路較窄,用於鋸一般較細的樹幹。(圖二)
iii. 摺鋸--修剪用的鋸,形狀如一柄剃刀,用途廣,效率高,保養易,攜帶方便,摺起來只得一尺長。(圖三)
7. 摺鏟 (圖四)
8. 斧 (圖五)
 - i. 手斧--面積細小,柄的長度由十二至十六吋長,斧重一磅至三磅,它的柄多用木製成但也可用鐵柄的,在先鋒工程內,可用作切斷一條粗纜。(圖六)
 - ii. 伐木斧--是一種長柄的斧,多用作伐樹用。

- i. 斫木的方法,先用廢木墊著欲伐的木,然後固定它,斧要成45度角破下,使破下的木成一個V字的缺口,大約破了一半以上便可翻轉底的一部份
- ii. 用斧前必須檢查斧鋒和斧柄是否鬆,有沒有障礙面前和沒有其他人在旁,用斧時腳要站穩,眼要注視所伐的東西。
- iii. 不要把斧頭鋤入地下。
- iv. 不可作鎗頭用。
- v. 小心林材有釘。
- vi. 避免雨中用斧。
- vii. 用斧後,不要亂拋在地上。

9. 麻包袋 包裸樹身,或置於繩索磨擦之地方。

10. 木板

11. 營釘及樁

12. 鋼鉤 必須檢查重力軸心線上的鉤是否有裂痕。而且更要檢查鉤是否變形。

器物 材 言 理

1 • 前言

先鋒工程器材使用時應檢查用具是否有破爛，滑輪可加上些潤滑油，木錘，錘柄有沒有鬆脫現象，鎗釘是否彎曲等等。

繩索：良好的保養，可延長繩索的壽命，所以，一定要把繩索處理得妥善，才舷經久耐用。不用時要把它收藏在乾暖的地方，盡量避免在猛烈陽光下直接曝曬，如繩身被鹹水浸濕，應馬上用淡水把繩身沖淨，洗除海水的污漬。然後把它吹乾，才好收藏。如遇天氣惡劣時，應把繩索放於室內通風的地方，使它自然陰乾，千萬不可放入爐內，以火焙乾，因為這樣做必然會損壞繩索的纖維。又繩索一定要經常檢查，如發現有損壞應盡快修好，以免日後損壞的地方惡化以致不能彌補。當然，繩頭和繩尾應綁以繩頭結，或結以浪叉繩以防散口。最後，要特別指出的是不要把繩索與化學藥品接觸。

繩索的檢查：當檢查一條麻繩時，可用力反扭繩身，使其內部外現；以其內部柔軟和帶有金黃色為佳；如內部是淡灰色、鐵鑄色、或脆弱，或在反扭時，屑末從繩身內部脫落，則此繩便不能用了。

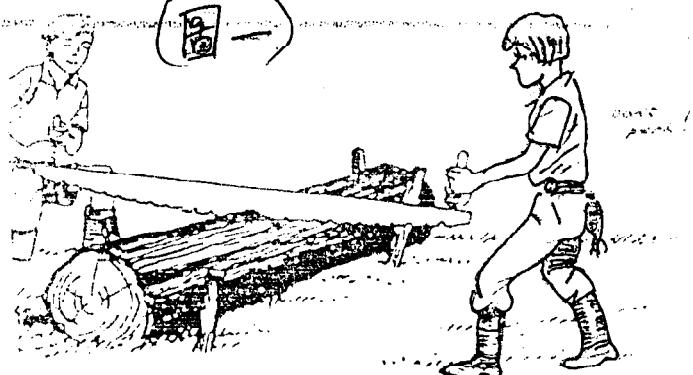
竹：用竹後，要注意竹身有沒有被壓破或折斷等，同時，竹身顏色是否金黃色，如呈灰黑色時，此竹不用為佳。竹盡量避免在猛烈陽光下直接曝曬。及洗除污漬，然後把它吹乾，才好收藏。

滑輪：滑輪用後應檢查滑輪的輪，有沒有破爛或有缺口。軸與輪有沒有鬆或緊。軸的外面稍子有沒有緊扣，鉤上。繩圈有沒有鬆脫，或緊扣。如木滑輪的鐵包皮有沒有破裂的，在檢查當時最好加些潤滑油於軸心及輪之間的，使滑輪使用時有流利滑行。

錘：當用錘後應注意錘柄有沒有破裂，錘柄與錘眼之間的錘柄有沒有搖動，錘頭有沒有破裂等，方可收藏。

鎗釘：鎗釘用後應檢查鎗釘是否彎曲，釘頭鉤口，橫稍子是否破爛或脫落等。及將污漬除後方可收藏。

(圖一)



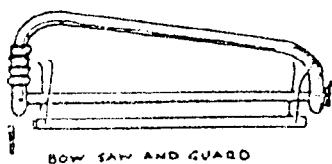
VOID JAMMING, CUP THE FINGERS ROUND THE HANOLEE, WITHOUT AGING THE THUMBS. THIS WILL MAKE IT DIFFICULT TO AWK THE SAW.

(圖三)



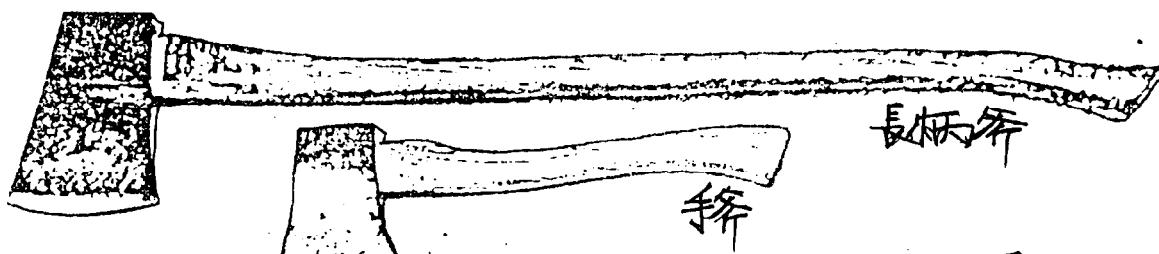
FOLDING PRUNING SAW
FOR UNDERCUTTING
DEAD BRANCHES

(圖四)



BOW SAW AND GUARD

(圖二)



長柄斧與手斧

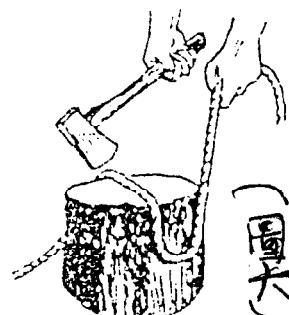
(圖五)

① 小心頭頂樹枝捆着(圖七)



② 必須清楚兩個斧長度單位內沒有
障外物

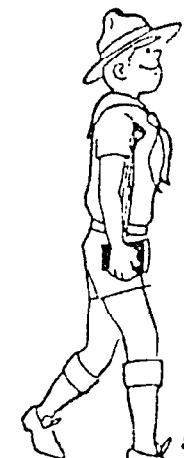
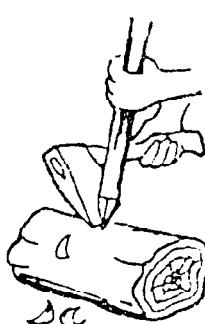
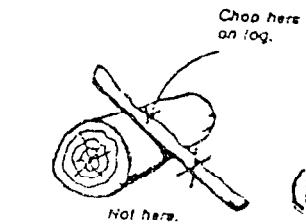
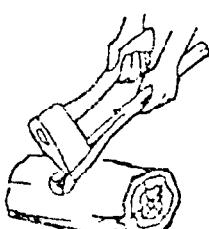
一手斧長度



(圖六)

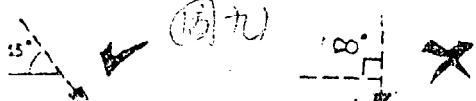
- ③ 砍前選擇方便位置
- ④ 必須站於面向木及中須平行首木
- ⑤ 破時可砍成“Y形”

USE For kindling



Carry your axe this way.

(圖九)



(圖十)

種類名稱	直徑	長度	價錢(1 支計)	用途
1.茅竹	3 至 5吋	15 至 16呎	\$16-18	質地堅韌耐用,比其他種類較為粗大,可用作主幹用,如馬驥橋(Monkey Bridge)及橋躉之兩腳。
2.屈竹	2 至 2.5吋	21 至 22呎	\$24-25	這種竹很長,是經過人工用火燒直的,質地沒有茅竹的堅韌,可用作支幹,如瞭望台之交叉等。
3.箇竹	1 至 2吋	20 至 22呎	\$14-16	搭棚常用,亦可作支幹。
	1 至 2吋	5 至 6呎	\$14-16	工人多作臨時擔竿,故又稱手昇竹,可作為橋板(底板)及扶手用。
4.茶公竹	1 至 1.5吋	17 至 18呎	\$3-15	這種竹受日曬雨淋後會很易破裂,而且不耐久藏,一般只作晾衫竹及搭花架。可用作一些小型之練習如旗杆
5.竹仔	0.5吋	5呎	\$2-5	因較幼小,可以作為營地繫作之材料,如飯檯廚架等。

種類名稱	性質	組織	用途
1.草繩	植物纖維或有韌性的長草	用植物纖維或有韌性的長草有所纖成,有些分幾股搓綫起來	多用以綑縛什物,因價廉易得而適合暫用之故
2.麻繩	麻	用麻的纖維搓成	幼的用以綑物,粗用以綑縛用具和大型的貨物及作為船纜等,因堅柔合度,甚少受天氣的潮濕及乾燥影響,加上價廉易得故多用於童軍先鋒工程的紮作
3.棕繩	棕樹	由棕樹的纖維分幾段綫成	性質堅硬,不易腐蝕,同時繩身毛而不滑,所以被用作船纜
4.棉紗繩	棉紗	用許多棉紗集合成股,由幾股綫成	性質柔軟,用以綑縛較輕的東西,童軍多用以練習繩結,亦間中應用於先鋒工程中
5.鉛絲	鉛絲	將鉛絲分股搓綫成鐵纜	可以說是繩索中最堅韌的東西,在機器工程上,運輸或繫重物,則非用它不可

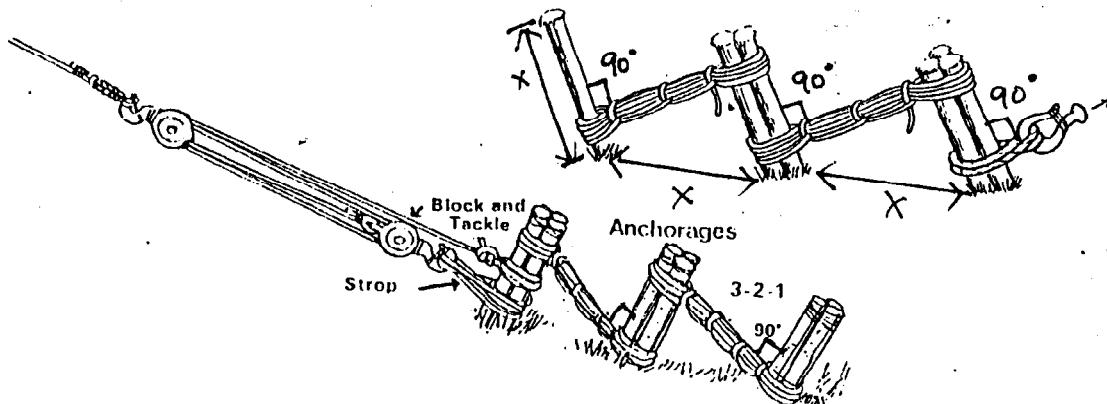
把持法

1. 把持法的定義

-- 把持法之定義是好像我們平日露營時所紮的營或營區內所紮之物品, 是需要營繩或其他固定的物品, 因此把持法好像營繩固定營帳一樣。

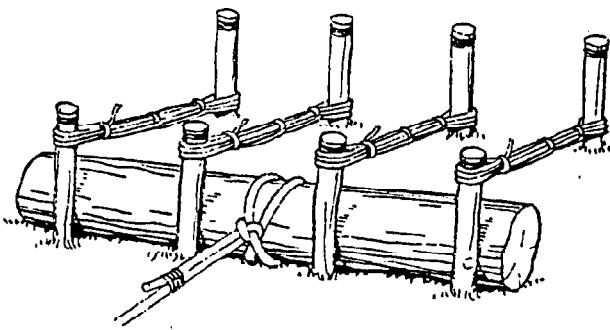
2. 先鋒工程之把持法

- 一棵好的樹可用作爲一個好的錨, 但是樹木未必適合建造先鋒工程紮作, 因此便有三種把持法來代替天然物資, 而這三種方法是適合不同的地上進行。
- 在先鋒工程中, 最重要是結構清楚, 因此主纜由開端至結尾都要保持平直, 如果有輕微偏差就會增加某一部份之負荷力, 因而令到整個先鋒工程紮作失敗。
- 如果要用樹作爲把持法, 首先要用麻包袋保護樹身, 以免傷害, 而麻包袋可用細繩綑好。
- 三種把持法:
 - a) 3-2-1 把持法(Three-two-one Picket)
 1. 適合在草地而沒有碎石的地上進行
 2. 6枝營釘(圓周以一吋爲最好)
 3. 次序爲3-2-1排法
 4. 营釘與主纜爲一直線
 5. 前排營釘比較受力
 6. 营釘應以3呎長爲準, 而入地最少2/3深
 7. 3組營釘用細繩綑好, 綑法爲每組營釘之頂部用細繩綑到第二組營釘之底部, 如此類推, 細繩與營釘之間爲 90°
 8. 細繩應長24吋
 9. 細繩拉緊營釘, 穩固各組營釘
 10. 如細繩綑好, 不可再用硬物打營釘
 11. 用時要經常檢查, 以免發生危險

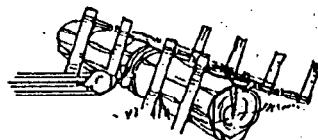


b) 混合把持法(Combination of Dead man and Picket)

1. 適合於草地並且沒有碎石的地方
2. 8枝營釘(圓周以一吋為佳)
3. 要一枝大木樁(Diameter 6m, length 3ft)
4. 管釘與主纜為一直線
5. 營釘應以 3呎為準,而入地最少2/3深
6. 主纜與地面的角度不可大過25度
7. 每組營釘距離要相等(以 2呎為準)
8. 每組營釘要用細繩綑好,綑法為第一枝頂部至第二枝底部
細繩與營釘之間為90度
9. 細繩應為24呎長
10. 應用時要照常檢查,以免發生危險



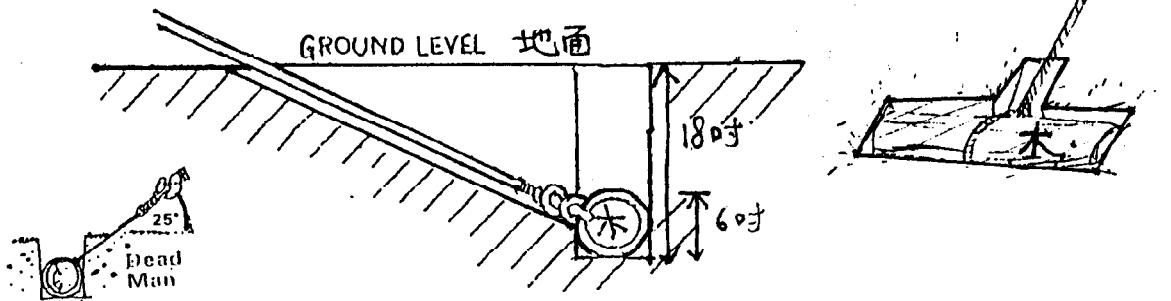
THE LOG AND PICKET HOLD FAST



(半死佬 / 木馬式 / 混合式)

c) 死佬把持法(The Dead man's Anchorage)

1. 適合草地及泥地上進行
2. 木樁要有Diameter 6 inch, Length 3ft)
3. 造法與半死佬把持法大致相同
4. 主纜與溝為90度
5. 深溝之深度應為木樁之Diameter 的三倍,亦即18吋深
6. 主纜要綑住木樁之中間(木樁之中間應以麻包袋保護)
7. 主纜要做一條隧道從地中出地面,如主纜已經做好,應再鋪上泥土
8. 主纜與地面不可大過25-30度溝牆中落釘
9. 應用時要照常檢查,以免發生危險
10. 要時常檢查紮作是否鬆脫



3. 把持法應注意之事項

有時樁雖已打入地，但仍未能有效地將紮作架構拉緊，所以一些輔助的把持法便應運而生。

a) 滑輪代用結-----用一個像稱人結的索可以不需滑輪而使物件省力移動及臨時輔助因繩纜鬆脫而引起之不便。

b) 西班牙絞盤結---可用作移動重物及重新收緊繩索。

凡是先鋒工程，把持法最好用天然物資，如大樹。而另一方面為人工把持法如 3-2-1 把持法。

盡量避免兩面均用人工把持法，亦不而兩面均用天然把持法。

4. 樁疊紮作

- 天然物資-----繩結(不可動的結)
- 人工紮作(非主纜)---推貨滑輪或滑輪代用結或普通繩結。
- 人工紮作(主纜)-----推貨滑輪。

先鋒工程設計及力學原理

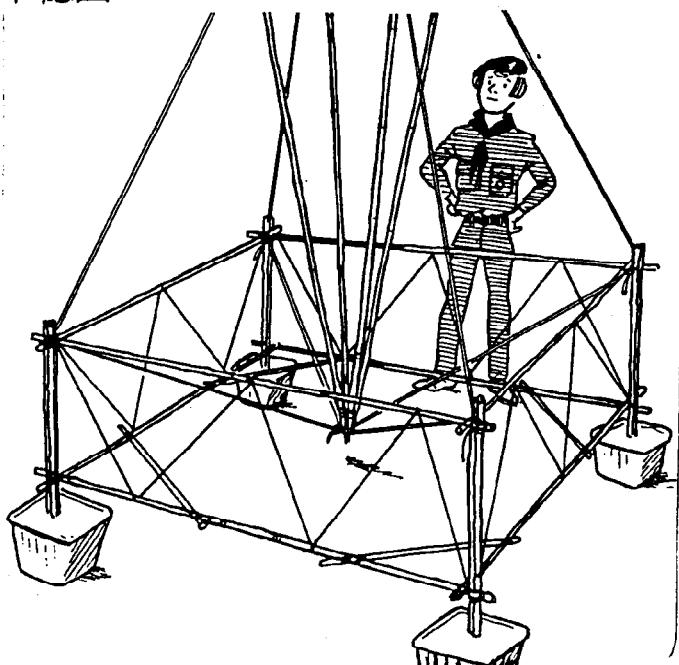
先鋒工程設計

先鋒工程為一變化多，富創造性的活動，大家只要有基本繩結及懂基本結構就不難自行設計。成功的紮作必須考慮到美觀性、實用性、可行性、安全性、地點及紮作目的。

1. 考慮目的：

- a. 訓練 ----- 任何紮作均可，注意紮作可行性，切勿太過複雜，考慮紮作者之能力。
- b. 展覽 ----- 注意外觀，中小紮作均可，但越少入的樁臺越好，更應注意：
 - i. 謹防紮作容易弄花地板；及
 - ii. 紮作著地不穩固。

戶內樁臺



- c. 長期使用 ----- 注意紮作之穩固性，應注意：
 - 1. 紮作所需扶持繩(guide line)以小數目為佳
 - 2. 紮作著地點以多數目為佳
 - 3. 所需的繩結，切勿過多

2. 穩定性

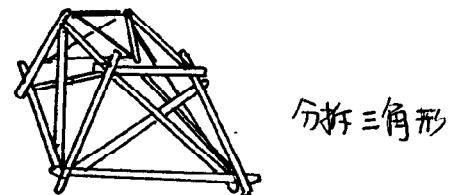
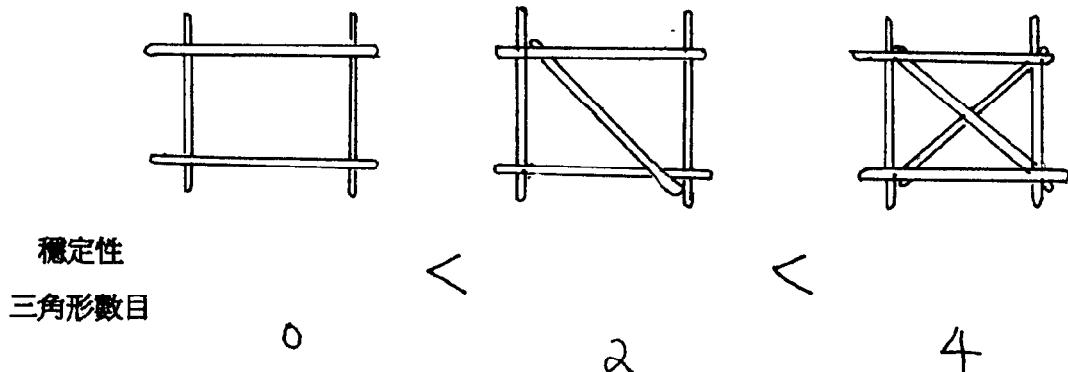
先鋒工程常常碰到長方形或正方形之組合，而這些紮作通常穩定性較低，容易變形。以力學而言，三角形為最穩定，所以在紮作中應多用三角形。

a) 組合三角形

-- 應多用三邊形為主要骨架作組合，穩定性最高
例如：三腳瞭望台，起重機等。

b) 分拆三角形

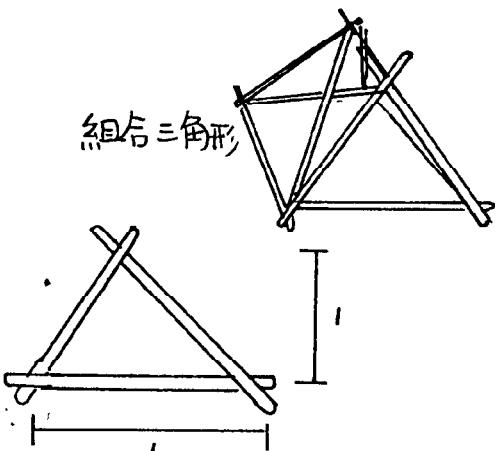
-- 如未能使用純三角形組合，面對正方形或長方形組合時可加上橫對角骨架支持，當然橫架越多越穩定。



c) 組合三角形較分拆三角形穩定較高

例如：

穩定性最高的三角形組合為



3. 地質考慮

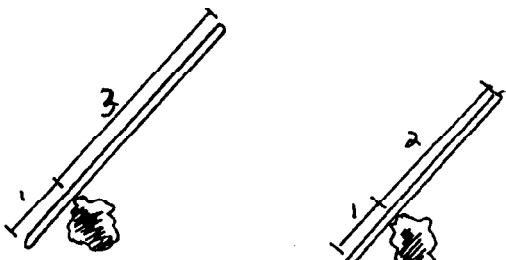
先鋒工程之設計必須考慮到場地表面之性質，主要考慮到場地表面光滑度，越光滑之表面，越多著地點越好。

如：石屎地——極光滑，三腳瞭望台較獨腳瞭望台適合。

先鋒工程力學原理

1. 槓杆原理

-- 重點離支點越遠，越省力。



2. 滑輪

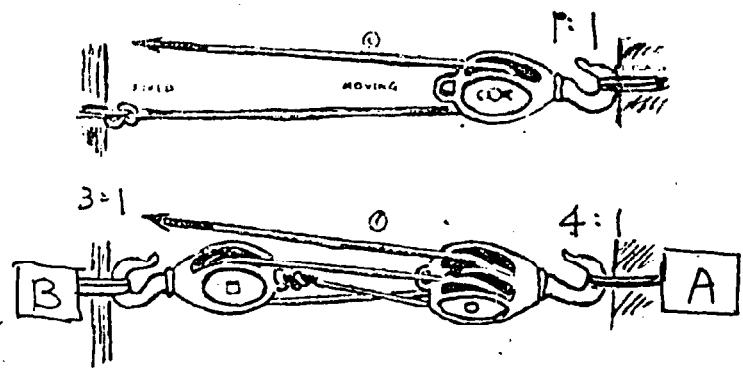
-- 拉力視符支持物体的繩數目

-- V.R (Velocity Ratio) 越大，越省力。

- 方向不同 VR 不同

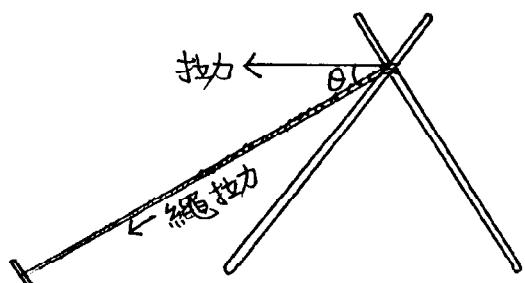
- 如：重量 A : 4:1

重量 B : 3:1



3. 扶持纜

-- 扶持纜必須越接近水平越好，越能成水平，扶持纜所受的拉力越小。



$$0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$$

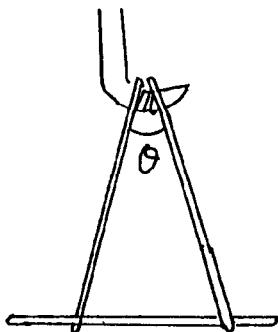
$$1 \geq \cos\theta \geq 0$$

$$\text{拉力} = \text{繩拉力} \times \cos\theta$$

所以 θ 越小，繩拉力越小

4. 鉤, 吊板

同樣原理角度越小, 吊鉤繩所受的拉力越小。



$$\text{繩拉力}(F) = \frac{\text{重量}}{\cos \frac{\theta}{2}}$$

$$\theta = 120^\circ \quad F = 200 \text{ kg}$$

$$\theta = 60^\circ \quad F = 115 \text{ kg}$$

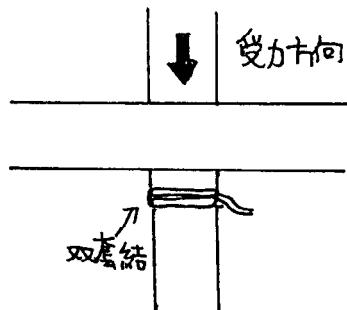
5. 繩索安全負荷力

$$\frac{(\text{繩圓周})^2 \text{ 吋}}{18} = \text{噸}$$

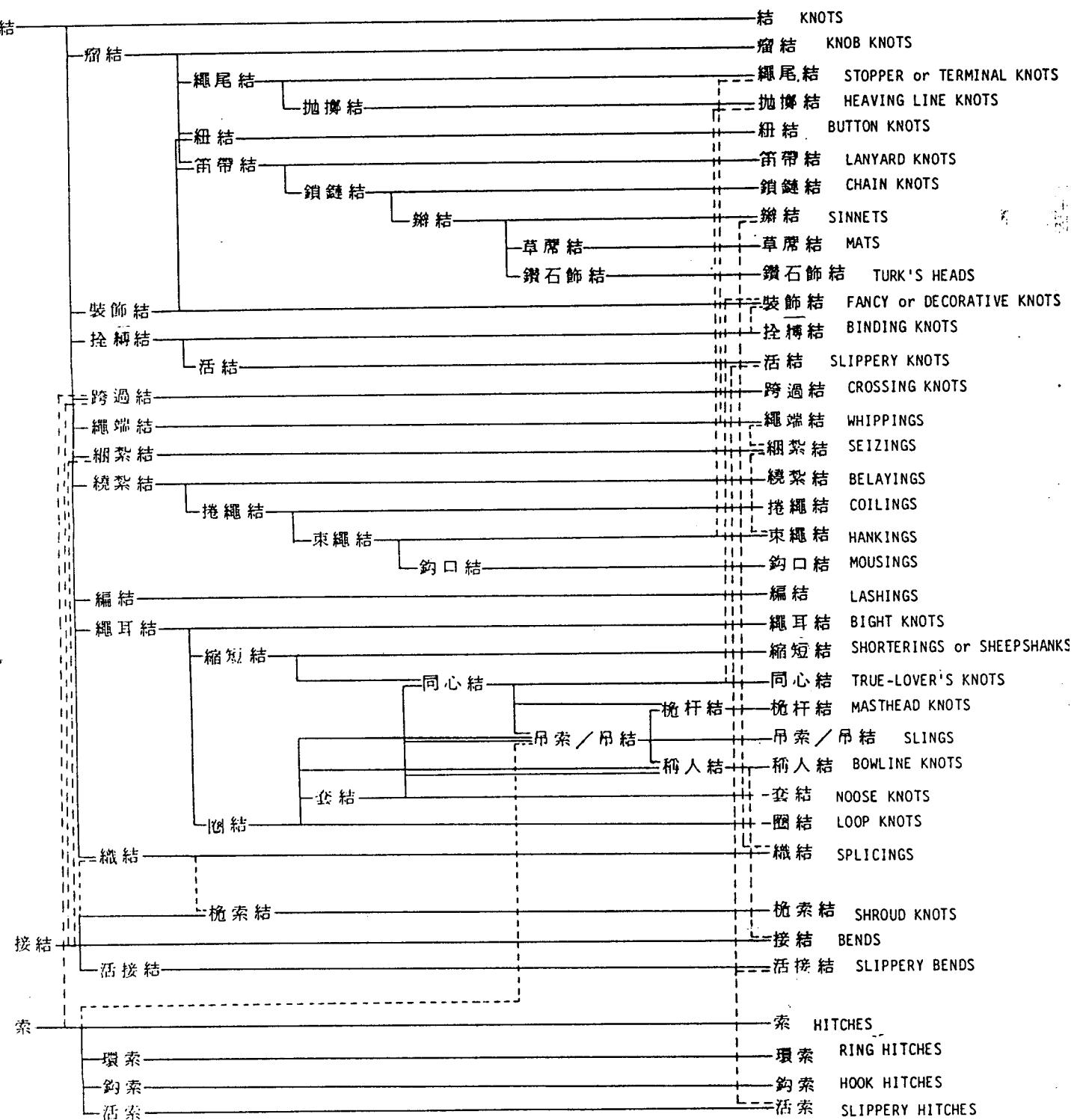
$$1 \text{ 噸} = 2240 \text{ 磅 OR } 1000 \text{ 千克}$$

6. 竹棍受力方向

在紮繩結時必須考慮受力方向



繩結分類系統表



學員姓名: _____ 組別: _____

	主考	日期		主考	日期
1. 接繩結			13. 西方繩端結		
2. 重接繩結			14. 帆工繩端結		
3. 雙套結			15. 紹盤結		
4. 三套結			16. 後叉繩		
5. 營釘結			17. 眼式叉繩		
6. 繫木結			18. 四方編結		
7. 緒繩結			19. 圓形繫棍結		
8. 稱人結			20. 十字繫棍結		
9. 漁人結			21. 剪立繫棍結		
10. 貓爪結			22. 八字繫棍結		
11. 滑輪代用結			23. 繩梯結		
12. 簡單繩端結					

指定測試

	受力方向	鬆緊度	繩尾	主考
1. 四方編結				
2. 十字編結				
3. 八字編結				

經班領導人審核

_____ 合格

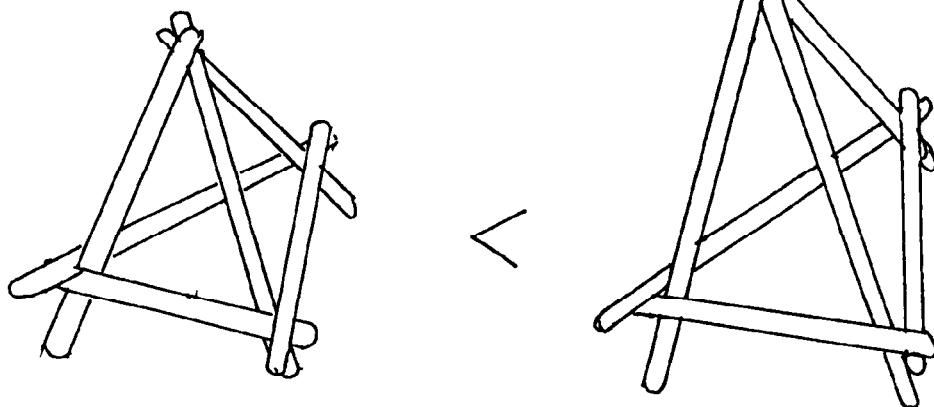
_____ 不合格

班領導人簽署: _____

7. 竹棍之組合次序

環形竹棍組合為最好之受力結構。

如下：



受力程度