

桥梁建筑安全技术须知

И.С.阿克謝尔洛特著
全雪华译



人民交通出版社

桥梁建筑安全技术须知

И.С. 阿克謝尔洛特著
全雪华译

人民交通出版社

本書主要說明橋梁土方、修築深基礎、打樁、木工、模板、鋼筋、混凝土、氣焊、電焊等工作的安全技術，其次對拼裝橋梁金屬結構物和裝配式鋼筋混凝土橋的安全施工法也有扼要的介紹。內容淺顯易懂，適合建橋人員學習和參考。

統一書號：15044·1174-京

橋梁建築安全技術須知

И.С.АКСЕЛЬРОД

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ
НА СТРОИТЕЛЬСТВЕ МОСТОВ

АВТОТРАНСИЗДАТ
МОСКВА 1955

本書根據蘇聯汽車運輸與公路部出版社1955年莫斯科俄文版本譯出

全雪華譯

人民交通出版社出版

(北京安定門外前門里)

新華書店發行

公私合營慈成印刷工廠印刷

1956年12月北京第一版 1956年12月北京第一次印刷

開本：787×1092毫米 印張：1又1/2張

全書：28,000字 印數：1—5600冊

定價(10)：0.18元

(北京市書刊出版業營業許可証出字第〇〇六號)

目 录

序言

(一)建桥工程中的一般安全要求	3
(二)土方工作的安全技术	6
(三)修筑深基础工作的安全操作法	8
(四)打桩工作的安全操作法	10
(五)木工工作和模板工作的安全技术	11
(六)钢筋工作的安全技术	15
(七)混凝土工作的安全技术	17
(八)气焊工作的安全施焊法	19
(九)电焊工作的安全施焊法	22
(十)桥梁工地上电气工作的安全操作法	23
(十一)拼装桥梁金属结构物的安全技术	24
(十二)装配式钢筋混凝土桥的安全施工法	27

序 言

我国建筑工程的巨大规模，说明了工业化施工方法的发展、基本建筑工程的机械化和由各个工序的机械化过渡到施工的综合机械化。

根据党和政府的指示以及全苏施工人员会议的决议，施工人员应当将装配式钢筋混凝土结构物广泛地运用到各个施工部门中去。现阶段施工人员的主要任务是尽量缩短施工期限，降低工程造价，提高工程质量。

运用新技术，使建筑工程综合机械化和电气化，改善劳动组织，提高工人的文化水平和一般技艺，便能保证我国劳动生产率不断的增长。

采用新机器和新设备，能减轻工人劳动，并大大地提高施工速度。

共产党和苏维埃政府经常关心着工人技术知识的提高和劳动技艺的进步，并非常注意创造苏维埃人民的健康和安全的劳动条件。

每年拨出巨额资金来实行改善劳动条件的措施。

法律上规定的劳动保护，便是这些措施之一。在建筑工程进行时，必须严格遵守规定的安全技术规则，同时，必须创造消灭一切工伤事故的劳动条件。每一施工人员都应很好地学习和严格地遵守这些规则。

本书可供建桥工人学习和参考，本书的目的是使工人更广泛地了解安全技术和劳动保护的基本问题。

(一)建桥工程中的一般安全要求

在桥梁开始施工以前，必須采取一系列保証工程安全的准备措施。当劳动保护检查机关尚未了解进行机械化工作的条件以前，不得动工。

在各个产业工会中央机关内，应有担任实现国家对劳动法典执行情况监督的技术检查员。检查机关的代表应当直接在企业 and 工地上进行检查劳动条件。他们有权在任何时间内参观劳动者的工作地点。行政机关应当按照检查员的要求，给予他们有关安全技术方面的数据和文件。检查员如果发现安全技术和劳动保护的条文上有缺点，或发现有违反安全技术规则的情况，应当提出改进的指示，行政机关必須遵照执行。

检查员只有在查明该工程的条件与现行安全施工技术规则相符合后，才准许进行机械化工作。

同时，要检查生产工厂、运输路线、建筑机器和机械的安装位置。使用起重机和蒸汽动力设备以前，必須得到鍋爐監察检查机关的准许。预定要在施工中利用的全部机器，須仔細地检查，并作空轉和載重試驗。特別要注意的，是新到工地上的机器或大修后的机器。每台机器都应由固定的司机和駕駛員負責。司机和駕駛員应当有在相当机器上工作权利的証明書。除証明書以外，还必須有医务委员会同意的証明書。年滿18岁的司机和駕駛員才許可工作。

每一工人应当按專門課程大綱学完安全技术规则課程，并經過考試。在检查学习成績后，通曉安全技术规则的工人应得到証明書。这种检查每年不得少于一次。在每一新工程动工之前，必須指

導工人特別注意那些要求小心執行的生產工序。每一工作間和建築工場上，均應將安全技術規程掛在顯著的地點；規程中要指明有關某一條件下的施工規則或機器使用規則的基本數據。

施工地點必須加以保護，必須用指示器和音響信號或燈光信號指示繞路。個別與移動機器和搬運各種重物有關的工程，其施工起訖點應用信號表示。

不准工人乘坐在載有建築材料或結構物的小平車和平車上。人工搬運重物的最高定額規定如下：1）男人——達80公斤，2）女人——達20公斤。50公斤以上的重物，一人搬運的距離應在60公尺以下。搬運80公斤以上的重物，須使用機械化工具。陡岸上的通路必須有設置欄杆的梯子。在冬季，行人地點須不斷地撒上砂或礦蘆。工作地點應有足供正常施工的照明設備。建築工場上須常備開水箱，而在冬季應設有工人取暖的專用房屋。如果工作過程中有瓦斯放出（在打鐵場、電焊工作間和氣焊工作間等等），則須保證有良好的通風設備。工地上應當備有攜帶各種急救藥品的藥匣子。大的工地上，特別是沉箱工作的工地上，應當設立診療所。

符合現代化建築技術水平的施工組織設計是施工準備的必要條件。施工組織設計系根據最完善的建築工藝學、利用最新式的機械以及先進生產者的經驗和合理化建議編制而成的。

各個工程管理局，應當派定在各種建築工程施工中擔任保證安全技術工作的工程師或技術員。整個工地上的總領導和對正確規定安全技術的責任，由工地總工程師擔負，而在各段上，則由各該段段長擔負。

為了避免發生工傷事故起見，每一建橋工人應當遵守紀律、仔細、小心。只有在指定的路段上工作，只進行委託和解釋過的工作。建築工場上，只准在特設安全地點吸煙。易於發生火災的地點，例如在燃料倉庫、乙炔發生器、木料倉庫、木屑和建築垃圾堆積的

地点，絕對禁止生火。

在桥梁工地上，水平和垂直的搬运建筑材料和結構物構件，应使用各种机器和机械进行。为了进行这些工作，須了解鋼繩、繩套、弯鉤、滑車、复滑車、千斤頂和卷揚机的安全使用規則。鋼繩或吊索应具有指明載重量的工厂說明書，当无这些数据时，必須进行相当的試驗。繩套应当設有鉄嵌环(图1)。鋼繩的空端用夾子固定，夾子的数量和直徑以

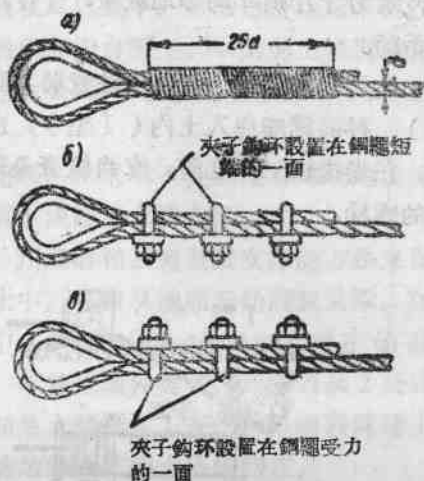


圖1 設有鉄嵌环的繩套：

a)用鋼絲纏繞鋼繩端的繩套；b)設有夾子的繩套(正確)；c)設有夾子的繩套(錯誤)

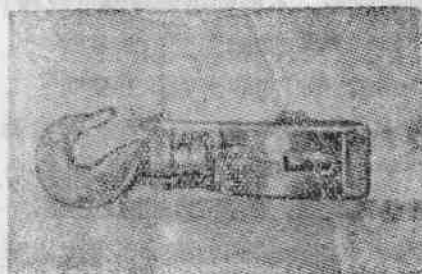


圖2 閉合滑車

閉合滑車(图2)。必須注意到，工地上采用的滑車应沒有裂縫和凹痕，而滑車凹槽不得小于鋼繩直徑。

千斤頂在使用前須仔細地檢查。千斤頂在修理后必須作超过其起重重量一倍的載重試驗。水力千斤頂只可在具有压力計和工厂說明書时使用。同时使用几台水力千斤頂，須备有一台共用的抽水机。此

及夾子間的距离，視鋼繩直徑而定。不准采用接合的鋼繩。抓取重物用的弯鉤和吊环，应为鍛造的或模压的，而不是澆鑄的。每一弯鉤上須有制造工厂的商标和指明載重量的說明書。如果弯鉤与滑車結合，为了安全地进行工作，最好采用

时，水力千斤頂应均等地載重。千斤頂的起重量不得大于說明書內所示的。

使用卷揚机时，須特別注意將其正確而牢固地固定在錨上（图3），并將錨深埋入土內（I型），或用石块、鋼軌等裝載在錨台上。在卷揚机工作之前，应当檢查全部齒輪、制动器和拴緊底架座壁的螺絲。

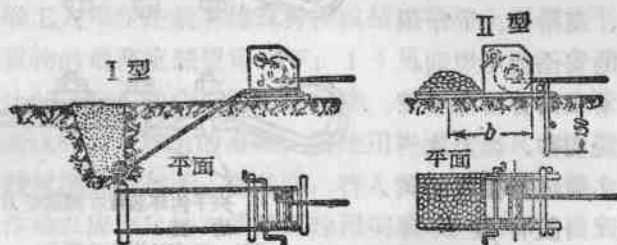


圖3 卷揚机固定在錨上

在人力卷揚机上，須有自动制動設備。不得利用无棘輪爪或棘輪爪已損坏了的卷揚机。

（二）土方工作的安全技術

当开挖不設支撐的桥墩台基础的基坑时，須將边坡作成这样，使得土壤不致倒塌。

例如，当开挖砂土、堆积土和黃土时，应使边坡具有天然边坡的傾斜度。在很少移动的土壤中，例如粘土垆母和粘土，基坑边坡可以修筑成1:1的坡度。不設特制支撐（此支撐应在設計書中指明）的垂直壁基坑，不得开挖。

在休息时或在工作班工作完毕之后，不应在基坑內逗留。每一工作班工作以前，必須对基坑边坡进行檢查。如果发现順边坡上緣

有裂縫或懸着的土塊，必須將边坡加以整平。當沿台阶運送基坑內的土壤時，必須注意到不使土壤積存於台阶上。取出的土壤須放在基坑上緣，離基坑邊緣不得近於1公尺。台阶寬度不得小於0.7公尺，高度不得大於1.5公尺。

如果在基坑邊緣近旁有表面水，應採取不使水流沿基坑边坡流下的措施。為此，要挖出排水溝，或修築木排水槽。

當開挖設有支撐的基坑時，用及時和正確設置支撐的方法來保證施工的安全。在流砂和松散土中，必須從地面開始設置支撐。在用風鎬或丁字鎬開挖的密實土中，從1.75~2.0公尺深度起開始設置支撐。當開挖垂直壁基坑時，不管土壤種類如何，應當從2公尺深度起開始設置支撐。此時，如果土壤用人工開挖，必須設置擋土板，以保護工人不致受到從基坑邊緣落下的土塊的傷害。

木 基坑壁用厚5公分的木板加固，并用橫撐經由豎梁緊緊壓緊。豎梁每隔1.5~2.0公尺設置。由 $\phi 16 \sim 20$ 公分原木零頭作成的橫撐，沿垂直線每隔0.6~1.0公尺排列。

如果基坑深度超過5公尺，則豎梁間和橫撐間距離由計算決定。

如果在流砂土中或在有地下水流入的情況下開挖基坑，則應在板樁內進行工作。木板樁打入的深度，在基坑底以下不得小於0.75公尺。

當基坑深度超過2.0公尺時，板樁須用橫撐加固。在此情況下，使用由水平橫撐撐開的水平分隔板來代替豎梁。橫撐沿垂直線每隔1.7~2.0公尺排列。

除去基坑的支撐時，必須遵守嚴格的程序。不得一下子就沿垂直線除去同一對豎梁旁的全部支撐。同時除去的橫撐數量，不應超過兩根。

豎梁在序列的橫撐底面逐漸地鋸去，同時，取出支撐木板。在基坑回填土並仔細夯實所填土壤之前，禁止取出下一橫撐。

在松軟和不穩定的土壤中，除去支撐應逐一進行，並且必須移置橫撐，舊橫撐只有在新橫撐裝妥之後才可拆除。

可能有這種情況：除去支撐能引起基坑壁倒塌的危險。此時，支撐應留於土內。

除去基坑支撐的工作，應按工程主任的指示進行。

在用機械化開挖基坑的情況下（例如挖土機），施工時工人應離開基坑，而在安置支撐時必須停止機械工作。

當基坑深度大於0.75公尺時，應設置梯子，以便進入坑底。禁止在支撐或取土的機械的彎鉤上上下下基坑。在晚間開挖基坑時，坑內應有良好的照明設備。絕對禁止將工具擲入基坑。必須將工具系在繩索上放下或沿着梯子搬運。

在含水土壤中用人工開挖基坑時，應進行抽水工作。基坑內水深不應超過30公分，而且必須保證工人穿著膠皮長統靴工作。當水很深時，應停止工作。

為了在抽水機突然停止工作情況下能使全體工人迅速而安全地離開基坑起見，必須規定有足夠數量的梯子。

（三）修築深基礎工作的安全操作法

為了安全地操作，在修築深基礎時，須制定施工組織設計。必須嚴格遵守設計書上規定的沉井和沉箱的製造方法和下沉方法。帶承墊的沉箱和沉井的拆除工作，須按下列程序進行。首先，自底部中心綫起向主要承墊按扇形一下子拆除次要承墊。最後，取出主要承墊。下放沉箱和沉井時，須保證沉箱和沉井準確地垂直下沉，不得傾斜。

下放沉井時的挖土工作，最好利用攪式戽斗進行。同時，須均勻地從各個井筒內取土；在施工時間，絕對禁止工人留在井筒內。

人工挖土时，必須設置擋土板，而往上出土，建議使用吊罐。如果沒有擋土板，則只有在吊罐裝土时才許可工人留在井筒內。在起吊吊罐之前，工人應轉移到另一井筒內。往上运出巨块岩石或漂石时，甚至在有擋土板的情况下也应使工人离开井筒。在沉井刃脚下开挖土壤，須均匀地沿整个周边进行，不得緊貼井壁开挖。最安全的方法是，先在一小块地段內取土，而在空曠地点將承墊設在刃脚下，这些承墊在挖土后同时取出。

用爆破法开挖岩石土时，只許使用引綫由沉井內引出的小包炸藥。如果沉井頂面低于地面 0.5 公尺，則在工作間歇时，井孔須用擋板蓋住，而沉井必須加以保护。

沉箱工作需要工人在高压条件下工作，因此对工人的健康損害很大。从高压轉到正常气压，从正常气压轉到高压，以及在压缩空气下長期工作时，可能得“沉箱病”。工人从正常气压安全地轉到沉箱內的高气压，或从沉箱內的高气压安全地轉到正常气压所需的时间，称为进出气閘延續時間。茲規定进出气閘延續時間的一定期限，一切在沉箱內工作的人員均應严格地予以遵守（見表 1）。

表 1

进出气閘延續時間的期限

沉箱內气压， (大气压)	进出气閘延續時間的 期限，(分鐘)
1.2	15
2.0	30
3.0	45
4.0	60

表 2

沉箱內的工作時間

沉箱內气压， (大气压)	工作日的時間， (小时)
1.75	7
1.75~2.5	6
2.5~3.0	5
3.0~3.5	4
3.5以上	2

考慮到在壓縮空氣下長期留在沉箱內的危險，特規定了沉箱工作日的^{一定時間}（見表2）。在出閘時，建議不要不動地坐着，而應當運動。當工人由沉箱內出來時，一定要有醫務人員在場。在進出氣閘延續時間內，沉箱內的氣壓必須逐步提高，但每次不得大於0.3大氣壓，因為在氣壓顯著變化下，鼓膜可能受到損傷。

沉箱內人工挖土的工作，須與沉井的相同。土壤只可經由裝載井筒傳送。人員進出的井筒禁止用作運輸，井筒和沉箱室須用電燈良好地照明，而所有電綫須可靠地絕緣，並設置得使工人觸碰不到。除了普通的電氣照明設備外，沉箱室內還須備有蓄電池燈，而工人均應帶有手電筒。在沉箱室內工作時，禁止留在井筒人孔下，禁止在醉酒狀態下進入沉箱，禁止吸煙。

如果用爆破法開挖土壤，則在每次爆破後須將工作室加以很好地通風，只有在這樣做後才容許工人入內。每個沉箱工均應嚴格遵守個人衛生規則，並定期休息。在沉箱工的宿舍內，應有熱冷水的淋浴設備，以供每一工作班于工作後使用。必須保證對每個沉箱工作人員進行經常的體格檢查。沉箱工如果覺得稍微不舒，應當立即請醫生診治。沉箱工的日程須由醫生規定，而每個沉箱工作人員均應嚴格遵守。沉箱工作只有受過專門訓練並經過體格檢查的工人才可擔任。

（四）打樁工作的安全操作法

開始打樁之前，按專門制定的圖式裝配打樁機。在起吊起重臂時須特別小心謹慎。此時，應當使用起重三腳架（此三腳架與樁機結構物均由工廠供給）。裝配打樁機的工人在高空作業時應當使用安全帶。

打樁工作安全操作的必要條件是各個節點、打樁機的機械和錘

的牢固和能用。只有在打樁機頂部設有曳索的條件下才可以沿枕木或滾子移動高10公尺以上的打樁機。將打樁機作任何移動和旋轉時，務必使錘停止跳動，下放至最低位置，並用通過起重臂內專用孔眼的栓栓緊。只有在技術人員觀察下才可以移動和旋轉打樁機。禁止閒人逗留在打樁機附近。

當起吊樁的方法不正確時，會使打樁機失去穩定性而倒下。如果樁放在打樁機的側面，則不得起吊樁；起吊樁以前，須將樁放在起重臂前。

起吊用的吊索應當經過檢查，而繩結須系緊。為此，木樁上須事先打入倒刺扒鋸釘；在鋼筋混凝土樁內，須在製造時設置用鋼筋鋼作成的專用吊環。將樁拖曳至起重臂，只可利用樁索進行（此樁索通過固定在起重臂底座內的引導滑車）。絕對禁止用樁索將樁拖曳過起重臂端，因為此時會使打樁機傾翻。

用柴油錘打樁時，建議遵循下列規則。柴油錘用的柴油機燃料，須在灌入油箱以前很好地過濾。在柴油錘工作時，不容許沖擊部分跳近上橫梁。如果發現導杆稍微彎曲，則須停止工作，直到修復時為止。同時，如果活塞頭上有汽油也不得開動柴油錘，因為這會引起沖擊部分劇烈地跳動，使錘從樁上跳下而墜落。

用蒸汽錘打樁時，須注意到汽管的能用性。汽管應當牢固地固定在套管上。在蒸汽錘工作時，汽管與套管的分離會燙傷打樁組長和打樁組內的其他工人。

（五）木工工作和模板工作的安全技術

用人工加工木料時，應用能用的工具。斧頭應當磨得很快，安在飽光滑的用硬木作成的斧柄上，鋸應銼到需要的寬度（不需要銼的特殊鋸除外）。在切割原木時，須用扒鋸釘將原木牢固地固定。橫鋸

時，應將原木安放在墊板上，使得鋸去的一端不致落在鋸工 的 腳上。

鋸木架須設在堅固的基礎上，最好是設在混凝土基礎上。

只有輕型鋸木架可例外地採用椿式木基礎。在動用鋸木架時，須檢查鋸的正常張力，加以銼利，並將其固定在鋸木架內。在更換或磨快鋸時，必須用金屬支撐（不得用木支撐）將鋸木架支持。操作框鋸的工人，應當仔細地注意框鋸的每一部分的能用性，特別是要注意飛輪和其它快轉部分的能用狀況。不熟練的工人，不得操作框鋸。鋸的磨快和安裝只應由磨鋸兼裝鋸工來擔任。推滾原木和將原木堆放在小車上的工人，不應坐在或站在鋸開的原木上。各個操作框鋸的工人，應當戴上無指手套和眼罩工作。

必須注意到，在鋸開的圓木內有無鐵釘、牽釘等鐵件。在鋸開已使用過的木料時，對於這點尤須特別注意。往鋸上送原木時，須及時地下降上輥子，以便不使原木被運動的鋸往上拋起。

使用帶鋸時，應當在皮帶輪側面用鐵絲網和往上彎曲的金屬條加以保護，以便萬一帶鋸斷裂時可保證帶鋸工人的安全。在焊接帶鋸的末端時，須保持鋸條在整個長度內的厚度相同。為此，應用銼刀將焊接處銼平。

使用圓盤鋸時，須特別注意安全技術問題。圓盤鋸的圓盤應當平整而無裂縫。圓盤須這樣安裝，使得圓盤運動時在送圓木方面圓盤鋸齒的方向均是由上而下的。設在工作台上的圓盤鋸的上部，應當用罩子保護。對於直徑 ≥ 50 公分的圓盤鋸，當開動圓盤鋸時，罩子應自動下降入原木上。順纖維鋸開木料時，在圓盤後面應設置楔形刀（圖4）。轉動圓盤時，不得擺動圓盤。如果發現擺動，應停止工作，直到修復時為止。圓盤的擺動，是由圓盤不平整、軸承內的軸安裝得不正確和圓盤在軸上固定不緊密所引起的。

使用鉋床時，最危險的是手指可能落到刀和鉋床頂板間的孔隙

內。因此，孔隙上面应当放置弯曲而坚固的金属板保护。刀应当牢固地固定在軸上，工作地点須加以保护。

用手提电动工具（鑽孔器、鋸、鉋等）来装备建筑工地的数量正在逐年增加着。使用电动工具时，为了預防工人触电，須注意工具外体接地是否牢靠。工具接地工作，应由电气装配工

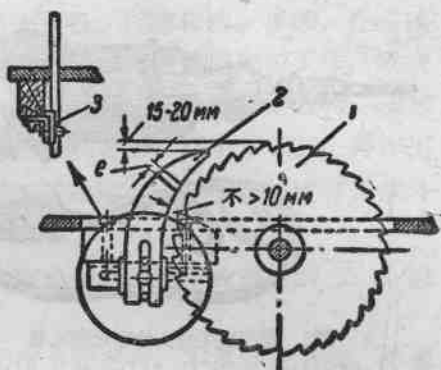


圖4 楔形刀：

1-鋸的圓盤；2-楔形刀；3-刀的固定

担任。联接工具相当于電綫的金属杆，須打入地下1.0~1.2公尺以上。木工手提电动工具，只有受过專門訓練的人員才可使用。同时，須保證工作人員戴上膠皮无指手套，而在潮湿天气工作时，还須保證工作人員穿上橡膠套鞋或膠皮長統靴。只有完全能用的电动工具才可使用。修理故障的工作只应由專家担任。現代化的电动工具，可在不危及工人生命的小电压（36伏特）电流上工作。这些电动工具的电流是經過降压变压器而得到的。將变压器接通电力网及將工具接通降压变压器的工作，只可由电气技师担任。各种手提电动工具均須用柔性的橡皮絕緣的四股電綫来联接电源；对于絕緣有无毛病，須經常注意。將电动工具接通电力网，最好是使用四触头插头的連接綫，以保證工具外体接地（图5）。工作間歇时，須將电动工具的开关关闭。

在任何桥梁工地上，均应作設置脚手架、浮架的工作，而在修建鋼筋混凝土桥梁时，还应作設置模板的工作。

設置脚手架和模板的工作，須严格遵照設計書进行。

搬运圓木和方木，只可使用專用鉗（图6）；不得直接用手搬

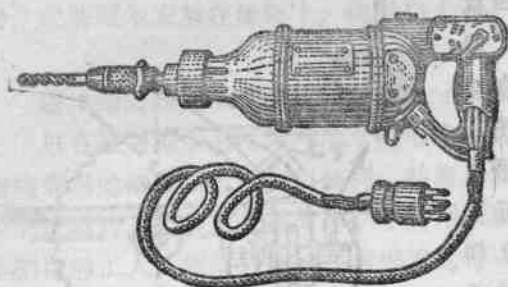


圖5 帶四觸頭插頭的電動鑽孔器



圖3 運輸鉗：

1-鉸鏈；2-手柄；3-原木

轉方木和轉勁圓木。為此，應採用斧子或特殊鉤。

木料起吊至3公尺以上時，須使用起重機或卷揚機。原木起吊在3公尺以下，例外地可用粗繩沿粗木杆拖拉上來。此時，對粗繩和粗木杆的牢固程度（強度）須事先檢查。每一往上起吊的結構物構件，那怕是一塊最小的木板，均應正確安放，牢固地固定。固定得是否牢固，應由工程主任或工長進行檢查。腳手架和浮架的鋪板應用欄杆和護板加以保護。在任何情況下，輔助設備均須保持下列基本尺寸：鋪板寬度不小於1公尺，搭板寬度為0.7公尺，欄杆高度為1公尺，通道高度為1.8公尺，鋪板邊緣至操作着的構件的距離為10公分，護板高度為18公分。

在設置拼裝金屬橋梁用的懸空腳手架時，須採取防止腳手架擺動的措施。此時，應用拉杆或撐條將腳手架固定。非工作時間內，不得逗留在腳手架和浮架上。

應當設置帶欄杆的梯子作登高和層間（多層腳手架）通行之用。梯子的寬度在單向通行時應不小於1公尺，而在双向通行時應不小於1.5公尺。梯子只可支承在穩定的地基上。在水上的腳手架上工作時，須掛上救生圈。岸邊，須建立一個工作班的船上值班制，以便在必要時作救護之用。