



中华人民共和国 冶金工业部
建筑工程部

鋼結構制造技術操作規程



建筑工业出版社

中华人民共和国**建筑工程部**
冶金工业部
鋼結構制造技术操作規程

1960年2月第1版 1960年2月第1次印刷 10,090册

850×1168 $1/32$ • 100千字 • 印張 $4\frac{1}{4}$ • 定价(8) 0.45元

建筑工程出版社印刷厂印刷 • 新华書店发行 • 書号: 1713

建筑工程出版社出版(北京市西郊百万庄)
(北京市書刊出版业营业許可証出字第032号)

說 明

1. 本規程初稿是1957年8月根据前国家建設委員會的布置，由建筑工程部前金屬結構局和冶金工业部前建筑局共同編制的。經征得有关金屬結構制造厂的意見后，于1959年3月最后定稿，并經建筑工程部和冶金工业部批准試行。

2. 本規程适用于建筑用鋼結構的制造。

3. 由于我們搜集資料不多，編制人員經驗不足，难免有不切合实际之处，希望各使用單位随时提出意見，以便修訂补充。

1959年8月

目 录

第一章 总则	(1)
第二章 施工詳图	(1)
第三章 生产准备技术文件	(3)
第四章 材料	(4)
第一节 鋼材的驗收和保管	(4)
第二节 焊条与助熔剂	(7)
第三节 鉚釘、螺栓与鉄件	(8)
第四节 氧气与电石	(9)
第五节 底漆涂料	(10)
第五章 零件加工	(11)
第一节 鋼材初步矯正	(11)
第二节 放样和划綫	(15)
第三节 号料	(21)
第四节 气割	(24)
第五节 剪冲	(28)
第六节 鑽孔	(32)
第七节 边缘加工 (鑷边与刨边)	(36)
第八节 平直、煨弯、滾圓、預弯	(38)
第九节 半成品倉庫	(43)
第六章 結構拼装	(44)
第一节 拼装前的准备	(44)
第二节 焊接結構的拼装	(45)
第三节 鉚接結構的拼装	(56)
第四节 端部鉄削	(58)

第七章 手动电弧焊接与自动电弧焊接	(60)
第一节 手动电弧焊接	(60)
第二节 自动电弧焊接	(66)
第八章 钎接	(81)
第一节 钎接的准备工作	(81)
第二节 扩孔	(82)
第三节 钎接	(84)
第四节 钎接质量	(88)
第五节 捻缝	(89)
第九章 结构总拼装和安装孔的鑽制	(89)
第一节 工作前的准备	(89)
第二节 总拼装	(90)
第三节 安装孔的鑽制	(91)
第十章 结构交工验收、涂刷标号及装运	(93)
第一节 交工验收	(93)
第二节 涂底	(96)
第三节 成品的堆放和装运	(96)
附录一 型钢对接接头标准	(98)
附录二 重 4-55 普通热轧碳素钢	(98)
附录三 钢材可焊性的鑑定	(103)
附录四 焊条、焊丝和助熔剂的牌号和質量	(105)
附录五 铆钉、螺栓和铁件的钢材技术要求	(111)
附录六 热铆铆钉和冷铆铆钉的允許偏差	(112)
附录七 平爐系統的制作及验收公差	(116)
附录八 焊接高爐系統結構的制作及验收公差	(121)
附录九 工业煤气管道系統結構的制作及验收公差	(129)

第一章 总 則

1. 本規程包括一般焊接及鉚接鋼結構自生产准备工作起至成品交貨止的制造过程中有关操作技术之規定。适用于所屬鋼結構制造厂、工地加工場及安装工地中有关鋼結構构件之制作与安装工程。

2. 凡屬於含碳量在0.23%以上的碳素鋼、合金鋼及特种鋼結構的制造，如高压蒸汽鍋、煤气罐、高压管道及高爐等，除应遵守本規程一般規定外，并应符合特殊焊接技术规范与設計要求。

3. 本規程各項規定系根据前国家建設委员会頒发“建筑安装工程施工程序及驗收暫行技术规范”第四篇“鋼結構的制造和安装”的要求，再結合企业具体情况而編制的。

4. 本規程要求做好施工詳图的审查及生产准备技术文件的編制工作，以尽量节约鋼材，并便于組織流水作业及保証产品质量。

5. 在制造鋼結構时，除按本規程各項規定外，尚須考虑下列条件：

- (1) 結構的使用情况及安装运输条件；
- (2) 节省鋼材并在制造中减少劳动量；
- (3) 結構变形后对应力的影响及其处理。

第二章 施 工 詳 图

1. 鋼結構工程施工詳图一般应由制造厂繪制。如施工詳图不由制造厂的設計單位繪制时，則制造厂仅是施工詳图的驗收者。

2. 厂外繪制的图纸，須由制造厂的設計單位（或技术部門）

按照下列各項規定进行詳細审核：

(1) 繪制是否正確，尺寸是否明显；

(2) 工厂現有設備是否能够制造該項結構；

(3) 是否可以在不降低結構的強度和使用壽令的前提下，而節約金屬及簡化結構制造方法，例如縮短焊縫長度及断面等；

(4) 所選擇的鋼材種類與尺寸是否与現行鋼材規格相符。

未經制造厂設計單位（或技術部門）審核合格的施工詳圖，不准施工。

3. 施工詳圖由制造厂繪制時，訂貨人須交制造厂下列資料：

(1) 結構簡圖及其計算書階段的鋼結構設計，其中包括全部構件的應力和彎曲力矩的計算及結構断面的选定；

(2) 全部主要構件之連接點、節點和对接連接結構的設計決定，與鋼結構的重量近似計算；

(3) 與鋼結構有關部分的建築物結構的土建施工詳圖；

(4) 制造厂如需將結構簡圖及其計算書階段的設計內容加以更改，必須事前征得原設計單位的同意，並应在施工詳圖中標上重新計算的理論重量。同時，制造厂應將階段修改的各結構簡圖及其計算書項內容，填寫在有關各圖中，并送給訂貨人一份。

4. 鋼結構施工詳圖應包括下列各技術文件：

(1) 分別制定出厂構件的施工詳圖及其理論重量的計算書；

(2) 結構安裝圖（布置圖）；

(3) 構件制作中的展開圖；

(4) 分別制定出厂構件一覽表，注明各構件的重量和淨尺寸；安裝連接件（螺絲、鉚釘）一覽表，注明各連接件的尺寸和重量。除上述規定外，可根據訂貨者的要求，制定出裝運中的有關技術措施。

5. 計算結構重量時，除根據施工詳圖中各構件重量得出總和外，尚需加上工厂焊縫重量（總量的2%或實際計算重量）和工厂鉚釘重量（總量的3%或實際計算重量）。

第三章 生产准备技术文件

1. 生产技术准备部門（生产准备科或生产技术科）应及时为車間編制出訂貨号、配料單、加工指标（加工技术作业过程單）及工艺卡片等技术文件。車間未接到生产准备技术文件，不得施工。

2. 編排“訂貨号”（加工号）时，应考虑到各个工序流水作业單元的便利，必須根据下列各因素：

- （1）在一个訂貨号內的构件类型应尽量相同；
- （2）尽可能滿足安装順序的要求；
- （3）每一个訂貨号的工程量应結合制造厂日生产量适当訂出。

3. 根据庫存材料及半成材的規格，按照施工詳图进行合理的配料，制訂出配料單和配料卡片。

（1）配料时应設法使鋼材消耗率降到最低限度，并在不影响結構質量的条件下尽量使用半成材，以节约成材；

（2）配料时一般板材均应繪制配料卡片；

（3）由于配料而产生构件接头位置的变动；接头数量的增加；以及涉及到施工詳图中其他部分的变动。配料人員应在配料时，將該訂貨号的施工詳图进行修改，并将修改内容通知有关單位，必要时应事先征得設計單位的同意；

（4）型钢接头标准参看附录一。

4. 根据施工詳图、配料單及加工机械性能編制加工技术指标。加工技术指标除应規定出零件材料規格、数量及反正外，还应确定：

（1）构件的加工方法，如采用氧切或机切，需刨边或不需

刨边等；

(2) 构件的加工工作量，如切割长度、鑽孔或冲孔数量等。

5. 应根据不同工程内容分别编制工艺卡片，对工艺卡片的编制要求：

(1) 工艺卡片应在技术及设备可能的条件下，尽量采用新技术编制，并向生产小组进行交底；

(2) 工艺卡片应详细地用草图和说明来表示构件各个工序施工时的具体方法及保证质量的措施；

(3) 属于常见类型的结构，如柱子、吊车梁、屋架之类，可以考虑做出成套的标准工艺卡片及大型挂图。

6. 根据施工详图及工艺过程确定焊接及铆接的工程量，并确定出焊条或自动焊丝和助熔剂、铆钉、螺丝的需用数量。

第四章 材 料

第一节 钢材的验收和保管

1. 制造钢结构所用钢材的钢号和質量，应与设计文件之規定和前重工业部頒发的重 4-55 “普通热轧碳素鋼”的要求或其他相应的标准相符合，并应有制造厂所发之出厂証明書。

注：重4-55 “普通热轧碳素鋼”的各项規定摘录見附录二。

2. 无出厂証明書的钢材，必須由試驗室进行試驗，未經确定質量的钢材禁止使用。

3. 无出厂証明書的钢材，在經過試驗确定其机械性能与化学成分优于某号钢材时，可作为該号鋼使用；試驗不合格的无保証書的鋼，允許用于不計算的结构构件。

4. 酸性轉爐鋼（貝塞麦鋼）只准許使用于不直接承受动力荷載的构件。

5. 承受动荷載并在溫度 -25°C 及 -25°C 以下的鋼結構所用的

鋼材，应符合于在負溫度下冲击韌性的要求。

6. 鋼材需作可焊性的工艺試驗时，可參照附录三的规定进行。

7. 鋼材的卸車应在备料車間或其他指定的地点进行。

8. 鋼材的卸車应使用吊車，严禁將鋼材由車上直接翻下，如无吊車，可用穩固的斜支架滑卸，長鋼材应加橫架輔助吊卸，以免引起弯曲变形。

9. 进厂的鋼材，应按訂貨單进行检查，其检查要点如下：

(1) 数量和品种是否与訂貨單相符合；

(2) 質量是否与出厂証明書和供应厂在鋼材上所加的印記相符合；

(3) 鋼材表面有裂縫、折迭、气泡、結疤、气孔和夾渣时或鋼材边缘有分层时，可剔出另行堆放，以便研究处理。

驗收合格的鋼材应編入驗收証明書內，剔出的鋼材，应另編一報告書，請求有关方面解决。

10. 驗收合格的鋼材須于最短期間內矯正完毕，已經驗收和矯正过的鋼材应与其他鋼材分开存放。

11. 鋼材应按种类及規格分別堆放，并在每根鋼材的端部涂上顏色，以标明鋼号，規定如下：

$\sigma_0, \sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$
即 $(CT_0, MC_0 \text{ 及 } BC_0)$

紅色和綠色

$\sigma_1 \text{ 及 } \sigma_2$
即 $(CT_1 \text{ 及 } MC_1)$

白色和黑色

$\sigma_2 \text{ 及 } \sigma_3$
即 $(CT_2 \text{ 及 } MC_2)$

黃 色

$\sigma_3, \sigma_4, \sigma_5$
即 $(CT_3, MC_3 \text{ 及 } BC_3)$

紅 色

$\sigma_4, \sigma_5, \sigma_6$
即 $(CT_4, MC_4 \text{ 及 } BC_4)$

黑 色

$\sigma_5, \sigma_6, \sigma_7$
即 $(CT_5, MC_5 \text{ 及 } BC_5)$

綠 色

$\sigma_6, \sigma_7, \sigma_8$
即 $(CT_6, MC_6 \text{ 及 } BC_6)$

藍 色

同時應在每根鋼材上注明其材質和驗收證明書號。如系按各個定貨單位分別堆放時，須再標明訂單號碼。合格的鋼材斷頭須補上標號；橋梁鋼及優質鋼應在切斷前標號；并由技術監督部門檢查。鋼材的標號應定期檢查，如發現有模糊不清者，應及時補上。

12. 堆放鋼材時應留出人行道，其寬度不得小於0.75米；如不需留有人行道時，鋼材堆的間距亦不得小於0.25米。露天堆放鋼材時還應預留出吊車通行的道路，鋼材堆與小鐵道的距離應不小於1米。

13. 為了保證鋼材堆的穩固，在成排堆放未經相互交錯勾連的鋼材，堆的高度不應大於其寬度；在成排堆放相互交錯勾連的鋼材，堆的高度不應大於其寬度的兩倍。鋼板與寬扁鋼應一排一堆。

堆放鋼材時每隔五、六層應放以枕木，枕木的長度應等於鋼材堆的寬度，其厚度應相同且不宜少於12厘米，其間距以不致引起鋼材的彎曲變形為限，各層的枕木應在一個垂直平面內。

14. 為了防止鋼材的銹蝕，鋼材堆的下面應墊以枕木，並需墊平；枕木規格、間距同本節第13條；堆料場地應堅固平穩，不致發生下沉。

15. 露天堆放鋼材時，鋼材堆四周應挖有排水溝，下雪後應立即掃除，並保持堆料場地的整潔。

16. 鋼材堆放的形式，則根據鋼材堆有無掩蓋而定。露天堆放時應採用圖1的形式，在有掩護的倉庫內堆放時，應採用圖2的形式。

不論堆放在什麼地方，一堆內上下相鄰的鋼材，須前後錯開以便在其端部標號。

17. 每堆鋼材前應置以標牌，寫明該堆鋼材的規格、鋼號和數量。

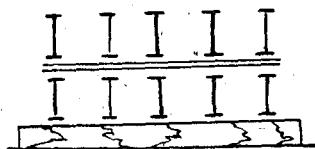


图 1

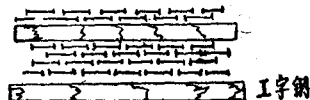
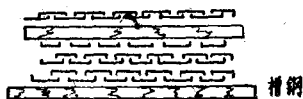


图 2

18. 沒有标号的断料除重新檢查确定其材質者外，其他均作为大。号鋼使用。

19. 选用鋼材时不准乱翻材堆，应順序将上层的鋼材整齐地堆放于別处。

第二节 焊条与助熔剂

1. 制造鋼結構所用的焊条、焊絲和助熔剂的牌号和質量，应与設計文件所規定和現行标准的要求相符合，并应有制造厂所发的出厂証明書。

(1) 在我国未頒布焊条标准之前，可参照全苏国定标准ГОСТ2523-51之各項要求办理（見附录四—1）；

(2) 当焊絲为低碳鋼时，应符合全苏国定标准ГОСТ2246-54（見附录四—2）的各項要求；当焊絲为中錳鋼或矽錳鋼时，应符合全苏国定标准ГОСТ178-48（見附录四—3）的各項要求；

(3) 苏联常用的自动焊和半自动焊助熔剂化学成分見附录四—4。

2. 助熔剂应保持干燥，为防受潮，应放在密閉箱中貯藏和运输，使用时其含水率不得超过0.1%。焊条的焊芯与焊絲不得有

锈，受潮的焊条使用前应进行烘干。

3. 在使用新牌号的助熔剂之前，必須先作焊接試驗。

4. 焊条的涂料必須干淨、均匀而无裂紋和气孔。

5. 焊条的涂料应牢固不易脫落，每一批焊条，应由技术監督部門选出3~4根来檢查涂料的强度（按ГОСТ2523-51）試驗的方法，是将焊条自由墜落在平滑的鋼板上，墜落的高度：焊条直徑在4毫米以內—1.0米；焊条直徑大于4毫米—0.5米。

注：按照ГОСТ2523-51的規定，属于同一牌号、同一直徑，以及由同一供售处供应的同一成分的材料，用同一种制造方法制成的焊条算是同一批。在制造焊接特殊性能的合金鋼的焊条时，除这些条件以外，所用鋼絲还必须是由同一爐煉出来的才算是同一批。每批的重量应不超过下列数值：焊接結構鋼用的焊条—10吨；焊接特殊性能的合金鋼的焊条以及堆焊时特殊性能表面层的焊条—3吨。

6. 焊条、焊絲和助熔剂应存放在倉庫的台架上，倉庫要保持干燥和通风，室溫应不低于 14°C ，并应防止周圍空气的急遽变化。

7. 焊条、焊絲和助熔剂应分批存放，存放的地方掛上号牌，注明焊条、焊絲与助熔剂的批号和名称以及焊条与焊絲的直徑。

8. 焊条除应符合規定的机械性能和化学成分外，一般在操作上还应符合下列各項要求：

（1）引弧容易，燃燒稳定，不应有过多的金屬飞溅和过多的熔渣；

（2）涂料应与焊条鋼芯同时均匀地熔化，不应成块脫落或产生套筒；

（3）焊縫上应均匀地盖上一层熔渣，冷却后易于清除；

（4）被熔焊的金屬不应有气孔、裂縫和夹渣等現象。

第三节 鉚釘、螺栓与鉄件

1. 制造鋼結構所用的鉚釘、螺栓和鉄件，应与設計文件之

規定和現行標準的要求相符合，並應有製造廠所發的出廠證明書。

(1) σ_0 、 σ_1 、 σ_2 、 σ_3 、 σ_4 與 σ_5 之鋼材的機械性能與化學成分見附錄二。

(2) 低合金鋼 HJ_1 與 HJ_2 及鉚釘用熱軋碳素鋼 σ_1 與 σ_2 的技術要求見附錄六。

2. 鉚釘、螺栓與鐵件應放在乾燥的倉庫內，離開地面最少 20 厘米，以免因受潮而銹蝕。

3. 鉚釘、螺栓與鐵件應分批存放，並在存放的地方掛上號牌，注明鉚釘、螺栓與鐵件的規格與數量。

第四節 氧氣與電石

1. 工業用碳化鈣（電石） CaC_2 的含量一般為 65~70%，碳化鈣的斷面呈淺灰色，含量大的斷面呈紫色。

(1) 工業用碳化鈣的成分（按重量）大致如下：

碳化鈣 (CaC_2)	70%
生石灰 (CaO)	24%
氧化鎂 (MgO)	0.4%
氧化鐵和氧化鋁 (Fe_2O_3 和 Al_2O_3)	2.3%
硅酸 (SiO_2)	2%
硫 (S)	0.3%
碳 (C)	1%

(2) 碳化鈣分解時間的快慢是一個重要的因素，在實際工作中，碳化鈣的質量是根據分解時間來確定的，詳見下表。

碳化鈣塊的尺寸和分解時間表

表 1

塊的尺寸 (毫米)	粉 末 2毫米以下	2×4	4×8	8×15	15×25	25×50	50×80
分解時間 (分鐘)	IV 秒鐘	1.17	1.65	1.82	4.28	13.5	16.6

(3) 每次用量中大块不得超过 5%；小块不得超过 15%，
在选好的碳化钙块中的粉末（2 毫米以下）不得超过 3%。

2. 装储电石用的铁桶应封闭严密不得漏气。

3. 整批电石桶应存放于干燥且通风良好的专用仓库内，至少
须离开地面 20 厘米，以免因受潮而变质或发生其他危险。

4. 氧气瓶应严密不漏气。

5. 氧气瓶应存放于阴凉的专用仓库中，并应避免被油脂沾污
或遭受猛烈的碰撞，以防招致燃烧和爆炸。

6. 用完的氧气瓶，应分别存放，勿使混杂。

第五节 底漆涂料

1. 钢结构（水工建筑物除外）可以采用铅红防锈漆涂底。

注：铅红防锈漆的配合比如下（以重量计）：

铅 红	44.4%
脂胶清漆	33.3%
清 油	11.2%
松节油	11.1%

铅红的细度，通过 325 孔筛者须达 55%。

调配铅红防锈漆时，应考虑到季节的影响，随温度变化可将
脂胶清漆与清油的配合比加以适当调剂（天寒时减少脂胶清漆而
增加清油），其调剂范围为：

脂胶清漆 23.3~33.3%，清油 11.2~21.2%。

再者，为控制干燥的速度，还可将松节油所占的数量加以适
当增减。

2. 底漆涂料应存放于专用的仓库内。

第五章 零件加工

第一节 鋼材初步矯正

只对影响号料質量的鋼材进行初步矯正，其余在加工完毕后一次矯正。

一、准 备

1. 布置适当的工作場地；将准备矯正的鋼材进行分类；長材与短材应分开，勿使混杂；如用机械設備矯正，則將鋼材堆放在不致影响連續工作的地方。

2. 准备好工具，如用机械設備矯正时，应先将机械調整妥当。

3. 从配料計劃和技术交底了解鋼材的用途；并熟悉該批鋼材的需用時間和鋼材初步矯正的質量要求。

4. 清理出堆放場地，使矯正后的鋼材能按規定排列整齐。

5. 熟悉和了解有关鋼材初步矯正时的整洁和安全規程。

二、矯 正

6. 鋼材的初步矯正，一般应在常溫下分別以鋼板矯正机、角鋼矯正机、凸輪或螺旋矯正机等設備矯正之。在无机械設備的情況下，允許用手錘平直，但必須加放錘墊在平台上进行。矯正后的鋼材，在表面上不应有凹陷、凹痕及其他損伤。

注：用平錘矯正鋼材时，为保証鋼材質量，可使用不淬火的平錘敲打，宜先行試驗而后推广。

7. 鋼材在常溫下矯正时，为了避免鋼材喪失塑性，其最小弯曲半徑和最大撓度不得超过表 2 所載之限度，否則应将鋼材加热至淡黄色（ $1000\sim 1100^{\circ}\text{C}$ ）或紅色（ $800\sim 900^{\circ}\text{C}$ ）时进行矯

正，加热时不得将钢材温度提得太高，矫正后须渐渐冷却。在冬季露天工作时，加热后的部分，尽可能敷上煤碴或炉灰等。

在冷状态下矫正和弯曲低碳钢时，曲率半径 r 的最小允许数值和弯曲矢高 f 的最大允许数值见表 2。

表 2

序号	钢料类别	草图	对于轴綫	矫 正		弯 曲	
				r	f	r	f
1	鋼板 寬扁鋼 及扁鋼		1-1	50b	$\frac{l^2}{400b}$	25b	$\frac{l^2}{200b}$
2	角鋼		1-1	90b	$\frac{l^2}{720b}$	45b	$\frac{l^2}{360b}$
3	槽鋼		1-1	90h	$\frac{l^2}{400h}$	25h	$\frac{l^2}{200h}$
			2-2	90b	$\frac{l^2}{720b}$	45b	$\frac{l^2}{360b}$
4	工字鋼		1-1	50h	$\frac{l^2}{400h}$	25h	$\frac{l^2}{200h}$
			2-2	50b	$\frac{l^2}{400b}$	25b	$\frac{l^2}{200b}$

注：1. l 表示弯曲的弦長；

2. r 和 f 数值是等边和不等边角钢的平均值。

8. 齐边钢板的馬刀形超过结构上的允许偏差时，可用以下方法矫正（见图 3）：