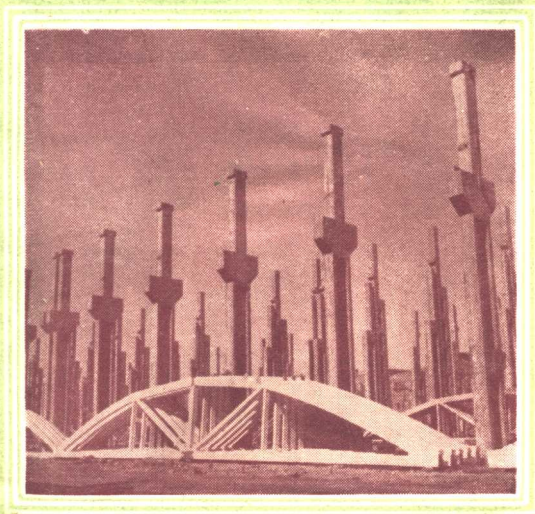


全國工業交通展覽會建築工業館

技術資料

裝配式標準構件的設計

北京市第一工業建築設計院 張振先



建築工程出版社

装配式标准構件的設計

北京第一工業建筑设计院張振先 編

建筑工程出版社出版

• 1958 •

內 容 提 要

本資料对标准構件設計作了一个簡單介紹，重点叙述了标准構件編制的情况，并列举了一些标准構件設計圖集。作者最后談到了标准構件設計的一些原則問題，及使用标准構件圖集的情况与存在的問題。

本資料可供設計人員参考。

裝 配 式 标 准 構 件 的 設 計

北京市第一工業建筑設計院張振先 編

編 輯：歐陽星耀

設 計：趙文林

1958年8月第1版 1958年8月第1次印刷 7,060冊

787×1092 · $\frac{1}{32}$ · 9千字 · 印張 $\frac{1}{2}$ · 定价 (9) 0.08元

建筑工程出版社印刷厂印刷 · 新华書店發行 · 統一書号15040·1179

建筑工程出版社出版 (北京市阜成門外大街)

(北京市書刊出版業營業許可証出字第052号)

前 言

建筑工業化与施工机械化是我們努力的方向，而裝配式标准構件乃主要措施之一。近几年来，很多大中型的工業建筑，在構件的設計、制作、与安裝方面，取得了一些經驗，对今后的国家建設，將起更大的作用。

構件的标准裝配化，主要有以下优点：

（一）縮短工期：由于建筑物中的不同構件可以同时預制，或提前預制，所有構件几乎都能同时裝配，施工步驟大大簡化，施工期限相应縮短。一般大型工厂的施工限期为半年左右，假若不采用預制裝配的方式，是不容易作到的。保證工厂的早日投入生产，經濟意义是很大的。

（二）節約設計力量：采用标准構件，避免了不必要的重复劳动，少数人的工作，節約了大多数人的力量。設計人員从繁重的計算繪圖工作中解放出来，有更多的時間作总体布置，比較方案、以及考虑設計中的其他重大問題。一个兩万平方公尺的單層厂房車間，單獨設計需要100工日以上，但若从基础到屋面板全部选用标准構件，十工日內可以出清全部施工圖紙。

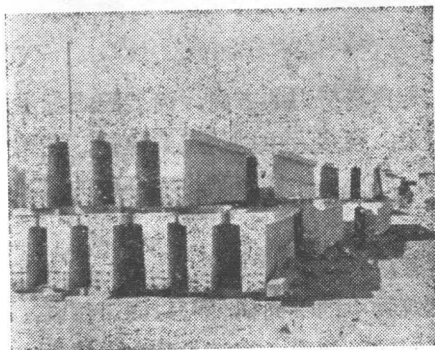
（三）提高工程質量：新型的标准構件，通过試制成功以后，方行大量推广使用。工地更可以結合制作的具体情况，进行生产前的試制，工程質量得到充分的保證。况且工厂或工地預制，易于掌握特殊操作，而成批生产，更易达到統一要求，对于構件的产品質量，比个别的或現澆的都有很大的提高。

(四) 节省材料: 标准設計通过調查研究、方案选择以及精打細算, 在材料用量的經濟指标上, 往往比一般設計为低。加以全国設計單位水平不一, 集中优良設計变为通用的标准圖紙, 对技术能力較差的地区而言, 就是避免了浪費。况且構件的預制,

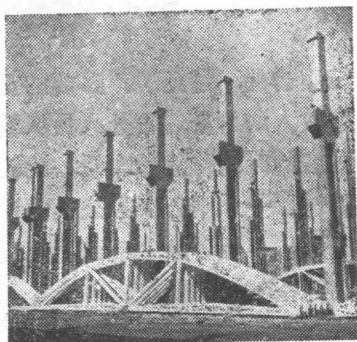
易于作有系統的檢查, 例如鋼筋混凝土的勻質系数, 可以适当的提高, 因此計算中的用料就比現澆为省。

大量采用預制代替現澆, 大量編制和推行标准構件, 使建筑設計与施工有如小孩玩积木一样, 在世界先进国家已被广泛注意。不仅單層厂房如此, 多層建筑亦然。

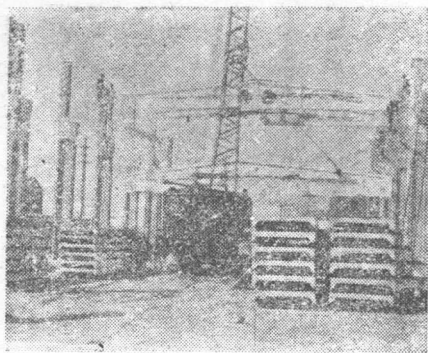
为了簡化制作与安裝, 統一構件的規格, 实屬必要。中央建筑工程部的领导有鑒如此, 曾發出指示, 徹底执行这项文件, 加快了国家的工業建設。



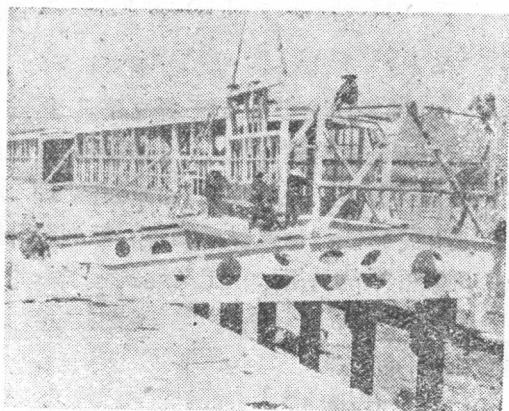
圖一、預应力迭合式吊車梁
正待运往工地



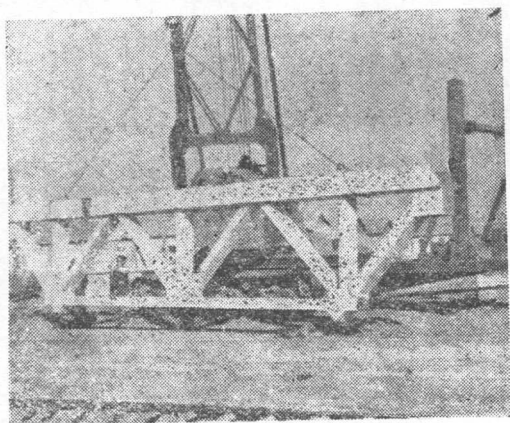
圖二、預应力拱形屋架正待吊裝



圖三、屋面大梁正在吊裝



圖四、天窗架正在安裝



圖五、12公尺預应力吊車梁制作完畢

一、标准構件目前編制情况

1956年初，在国家建設委员会領導之下，集結各部設計力量，委托北京第一工業建筑設計院，开始編制机械制造業厂房的鋼筋混凝土标准構件圖集。为了建筑上的配合处理，在編制以上圖冊的同时，也作了一些配件及詳圖圖集。标准設計院出版發行以后，供应全国設計單位选用，在工業建筑起了一定的作用。圖集分类如下：

鋼筋混凝土構件：

結101 小密肋板圖集

結101·1 小密肋板圖集

結102 槽形板圖集

結102·1 槽形板圖集

- 結103 大型屋面板圖集 (1.5×6.0)
- 結103·1 大型屋面板圖集 (1.5×6.0)
- 結104 大型屋面板圖集 (3.0×6.0)
- 結105 熱壓多孔板圖集
- 結105·1 墊壓多孔板圖集
- 結106 熱壓多孔大型屋面板圖集
- 結107 天窗架圖集
- 結108 T形檁條圖集
- 結108·1 T形檁條圖集
- 結109 屋面大梁圖集
- 結109·1 屋面大梁圖集
- 結110 磚牆用連系梁圖集
- 結110·1 磚牆用連系梁圖集
- 結111 磚牆用過梁圖集
- 結111·1 磚牆用過梁圖集
- 結112 吊車梁圖集 (綁)
- 結113 基礎梁圖集
- 結113·1 基礎梁圖集
- 結114 基礎圖集 (用于600×400的厂房柱)
- 結114·1 基礎圖集 (用于600×400的厂房柱)
- 結115 基礎圖集 (用于400×400的厂房柱)
- 結115·1 基礎圖集
- 結116 桁架圖集
- 結118 三角形屋架圖集
- 結119 工字形柱圖集 (共四冊)
- 結121 天窗框圖集
- 結122 吊車梁車擋及安裝圖集

結123 門過梁及門框圖集

結124 基礎圖集（用于800×400的厂房柱）

結124·1 基礎圖集

配件及詳圖部份：

建101 磚牆节点圖集

建200 屋面参考圖集

建201·1 屋面节点圖集鋼筋混凝土槽形板（無隔热層）

建201·2 屋面节点圖集鋼筋混凝土槽形板（有隔热層）

建202·1 屋面节点圖集鋼筋混凝土小密肋板（無隔热層）

建202·2 屋面节点圖集鋼筋混凝土小密肋板（有隔热層）

建203·1 屋面节点圖集蒸压多孔混凝土板

建203·2 屋面节点圖集蒸压多孔混凝土大型板

建204·1 屋面节点圖集鋼筋混凝土大型板（無隔热層）

建204·2 屋面节点圖集鋼筋混凝土大型板（有隔热層）

建205 屋面鉄皮構造圖集

建206 鋼天窗架端壁圖集

建207 屋面内部落水裝置圖集

建208 拱式屋架屋面节点圖集鋼筋混凝土大型板（有隔热層）

建209 鋼筋混凝土天窗架建筑圖集

建301 地面类型及詳圖参考圖集

建302 地溝及盖板圖集（車間内部用）

建401 金屬消防梯圖集

建402 金屬吊車梯平台圖集

建501 鋼筋混凝土隔斷（A型）

建502 鋼筋混凝土隔斷（B型）

建505 木制隔斷圖集

- 建601 內开大門圖集
- 建602 外开大門圖集
- 建603 內开大門圖集（通行火車用）
- 建604 外开大門圖集（通行火車用）
- 建605 防火門圖集
- 建606 变电間門圖集
- 建701 單双層上悬式木制側窗圖集
- 建703 單層鋼筋混凝土側窗圖集
- 建706 單層中悬木制側窗
- 建801 金屬天窗圖集
- 建803 天窗电动开关器圖集
（附手动开关机）

除此而外，北京第一工業建筑設計院在結合个体設計任务时，尚作了以下構件，配件及詳圖圖集：

- 結125 12公尺天窗架圖集
- 結126 27公尺桁架圖集
- 結127 过梁及联系梁圖集（地震区用）
- 建607 通用木門窗圖集（工業及民用）
- 建802 鋼筋混凝土縱向承重天窗框建筑圖集
- 建804 縱向承重天窗开窗机圖集

預应力鋼筋混凝土構件，不但可以節約大量鋼材，而且避免構件的裂縫出現，增長建筑物的寿命。近兩年來，由于鋼材应力的提高及品种的增多，为預应力鋼筋混凝土創造了有利条件，代替了大部的鋼筋混凝土及鋼結構的使用。北京一院为适应目前需要，編制了以下構件圖集，大部現已推广使用：

- 結201 芯棒大型屋面板圖集（1.5×6.0直線配筋）
- 結202 正体式屋面板圖集

- 結203 組合式屋面梁圖集
- 結204 拱式屋架圖集
- 結205 6公尺柱距吊車梁圖集
- 結206 12公尺柱距吊車梁圖集
- 結207 芯棒大型屋面板圖集（3.0×6.0直線配筋）
- 結208 梯形屋架圖集（鋼絲束共三冊）
- 結210 12公尺柱距托架圖集
- 結212 21公尺梯形屋架圖集
- 結213 27公尺梯形屋架圖集
- 結214 梯形屋架圖集（粗筋共三冊）
- 結215 芯棒大型屋面板圖集（1.5×6.0扭結配筋）
- 結217 迭合式吊車梁圖集

另外，尚准备編制的預应力鋼筋混凝土構件，有以下圖集：

預应力壳体圖集

芯棒空心樓板圖集

6公尺併塊組合梁圖集

（粗筋及鋼絲束兩冊）

直線干件桁架圖集

1.5×12.0公尺芯棒大型屋面板

36公尺桁架圖集

二、設計原則問題的处理

我国地区广大，自然条件变化复杂。新兴的建筑基地及大型企業，机械化施工已可与先进国家相比拟，但旧中国留下的一穷二白，仍有保持手工業操作方式的地区。为了照顧大、中、小企業

同时并举，沿海与内地同时并举，标准構件的設計，应按品种多样化及規格統一化的原則进行，以求滿足各方的需要。例如屋面系統的承重構件部份，仅屋面板就作了十三类之多，从最先进的預应力芯棒大型屋面板，到標条支承的小密肋板及槽形板。当然，在全国各地大躍进之后，設計單位要求更多的品种，圖集的編制，尚待补充增加。例如配件中的鋼筋混凝土隔断，仅在湿度过大及火災危險的車間方可使用，否則造成浪費，一般厂房采用竹筋菱苦土及砧木混合隔断等最为适宜。又如屋面鉄皮的詳圖处理方案，在地方厂房采用陶土瓦、石棉板或混凝土板等代替鉄皮構造，非常經濟。这类圖集，尚未供应。

在構件的編制中，曾遵照了以下原則：

（一）荷載的确定：自然条件，考虑全国，形式組合，力求面广。为了節約設計力量及簡少圖紙，曾將荷載划分等級。如設計屋面梁及桁架时，仅按屋盖計算荷重为320、400及480公斤／平方公尺計算，在有悬掛荷重的情况下，尽量变为当量荷重，以供选用时的方便。又如工字形柱圖集，屋面荷重、風荷重、吊車吨数、台数与工作制，厂房跨度，厂房跨数，厂房高度，以及有無天窗与天窗形式等等，变化因素很多，作成統一的标准構件，只有先把荷重划定范围，方可分析排架及綜合分类。对于風力，在20公尺至10公尺处則取70、40兩種在10公尺以下，則为55、及30公斤／平方公尺。吊車不考虑重級工作制，吊車梁則按兩台吊車同时工作計算。

（二）設計依据：

Н И Т У 120—55磚石及鋼筋磚石結構設計标准及技術規範。

“ 121—55鋼結構設計标准及技術規範。

“ 123—55混凝土及鋼筋混凝土結構設計标准及規範。

“ 127—55天然地基設計标准及規範。

1—47鋼筋混凝土結構構件斷面計算規程。

鋼筋混凝土結構銲接構架及銲接網應用規程。

1—74鋼筋混凝土結構構造指南。

技術—2—57鋼筋混凝土結構中 25 ГС 低合金鋼筋暫行應用規程。

И—148—52預應力鋼筋混凝土結構設計規範

С Н 10—57預應力鋼筋混凝土結構設計規範

В У Ж—3—56配置鋼弦混凝土筋的混凝土結構設計暫行指示及其制作要求。

建委及建工部批准的有關規範及指示。

這里應特別說明的：在預應力鋼筋混凝土構件圖集中，同時採用了兩種不同的設計理論，預應力干件按 И—148—52預應力鋼筋混凝土結構設計規範，系破損階段理論，非預應力干件則按一般極限狀態計算。至 С Н 10—57預應力鋼筋混凝土結構設計規範出版後，全部預應力干件將和其他構件一樣，皆可採用極限狀態設計理論了。

（三）材料的選用：鋼筋混凝土構件中的鋼筋，以 $\Phi 3$ 及 $\Phi 5$ 為主，由於 $\Phi 5$ 價格比 $\Phi 3$ 稍高，所以只有當鋼筋斷面面積比 $\Phi 3$ 圓筋節省 25% 的條件下方為經濟，一般構造配筋當然都用 $\Phi 3$ 。在銲接骨架中， $\Phi 3$ 在 $\Phi 12$ 及 $\Phi 12$ 以下經冷拉後可以提高應力，因此廣泛的採用冷拉 $\Phi 3$ 。有些構件中也採用了冷拔鋼絲。以上鋼材的應力皆按構造指南表示採用，至於預應力構件中的預應力鋼筋，則一般分為三類：一為冷拉 $\Phi 5$ ，規範中規定應力為 4500 公斤／平方公分，圖集中用 5,000，一為冷拉 25 ГС，規範中規定應力為 5,500 公斤／平方公分，圖集中用 6,000，以上兩種粗筋是比較容易得到的。另外尚有一種鋼絲，應用在鋼絲束配筋方案及芯棒構件中，其應力為： $\Phi 2.5, 18000$ ， $\Phi 3, 17000$ ， $\Phi 4, 16000$ ，

φ 5, 15000。

混凝土的標号，視構件类别而異，最高控制在500号，一般工地制作尚可解决。

鋼材的采用應視出售價格及供应情况而異。在鋼筋混凝土構件中，若 $\phi 5$ 出售價格与 $\phi 3$ 相差無几，則应大量采用，因 $\phi 5$ 不但应力較高，且錨着力強，对節約鋼材意义頗大。在有的預应力構件圖集中，为了照顧鋼材供应情况，預应力鋼筋曾采 $\phi 5$ 应力为11,000公斤/平方公分的配筋設計。

(四) 点鐸与綁紮配筋：为了考虑到施工情况不一，有一些構件圖集按兩種配筋設計，凡是編号为一.1的皆为綁紮配筋，否則为鐸接骨架。鐸接骨架可以節約大量鋼材，但施工單位应有点鐸机設備。屬於大型及預应力構件的，則仅有点鐸一种配筋方案，因为凡是能作大型構件和預应力構件的工地，設備一般必無問題。

由于 $\phi 3$ 圓筋在混凝土中需加弯鈎，故不能將鐸接骨架圖集中的構件，直接改按綁紮施工，設計圖集已分为兩套。

三、圖集的使用情况及存在問題

已出版供应的圖集，一年多来，經各部有关設計單位及国外配合設計單位的使用結果，曾遇到下列一些問題：

(一) 采用單位是否可以修改：建委在批准出版的时候就有指示，各單位若有更好更省的措施，經該單位領導同意后，批准圖集可以修改使用。在制作、安裝及使用过程中發現的問題以及各地的一些改进措施，对于將來圖集的集中修改工作，都是有很大幫助的，原設計人員非常欢迎这些資料。

(二) 鋼筋混凝土構件的裂縫問題：这类構件是准許裂縫

的，但裂縫的大小应在允許範圍之內。屋面大梁及桁架在承受荷重之后，往往發現髮絲裂縫，吊車梁亦然，一般裂縫控制在0.2公厘以內，30吨以上的吊車梁可能稍稍大些对使用并無影响。建設單位看到这些現象，往往發生怀疑，以为施工質量不好，其实这是設計中所預料得到的。預应力構件中的非預力杆件，也可能出現裂縫，这也是在所难免的。

（三）構件的制作偏差問題：每一本圖集都有偏差的限制，例如預应力屋面梁塊体尺寸的偏差不应超过以下数值：截面高度 $+4$ 公厘， -2 公厘，截面寬度 $+10$ 公厘， -2 公厘，翼緣厚度 -10 公厘 $+5$ 公厘，腹壁厚度 $+10$ 公厘，塊体長度 -5 公厘等等，这些限制很多施工單位不易作到，与甲方驗收人員往往發生爭執。数字的来源是根据預制加工厂采用鋼模制作的，而我国則大部工地采用木模，制作条件不同，因此这些数字就不易控制。但木模制作究应限制在多少，尚在确定，太大了影响質量，太小了不易作到。目前仅能在構件質量的允許範圍內，視具体情况灵活处理。

（四）荷重与具体工程的結合問題：如前所述，構件的荷載系分級处理，但在具体工程的設計中，因風雪数据等的不同，設計人員易于选取大的，造成浪費。例如当屋盖荷載为420公斤/平方公尺时，往往选用承載能力为480公斤/平方公尺的梁或桁架，这就沒有充分發揮該構件的承載能力。加以施工条件不一，全国通用的标准圖集，总和个体結合有点差別。为了弥补这个缺点，一般重要構件皆备有計算書，可供采用單位在条件許可下，參照修改，節約国家財富。

（五）冷拉Ⅲ在鋼筋混凝土構件的应用：在設計规范因为找不到這項規定，所以兩年之前未敢采用。經過最近的研究，認為冷拉Ⅲ在鋼筋混凝土構件是可以应用的，抗拉 $R_a=3600$ ， $m_a=0.9$

ma, $R_a=3240$, 这和一般 $\alpha 5$ 比較起来, 应力大大提高。为了节约鋼材起見, 如屋面板及屋面大梁等構件的受力鋼筋, 皆可按标准圖集及計算書变算, 有很多單位这么作了。至于其他鋼筋的代用, 也应同样处理, 避免發生錯誤。

(六) 其他問題: 在一般構造如鑲入配件等, 个别的地方也有些出入。如大型屋面板受拉鋼筋的錨固, 有的工地提出了宝貴的意見, 原来怕不易施工, 采用鋼板, 現在可改用鋼筋。这虽是細小的問題, 但也值得重視。其次是所有構件皆按簡支設計, 若改为連續的, 也能节约用料, 在个体厂房中我們曾采用預制構件端部將負筋留出的办法, 改用局部現澆, 經濟意义很大。

采用局部現澆使其發生整体作用, 固可节约用料, 但因养护不易, 工期增長, 是否經濟, 应按具体工程决定。

总之, 新材料及新技术日新月异, 装配式标准構件也应在采用相当時間之后, 总结經驗, 加以修改, 以便进一步提高, 更加适合多快好省的建設方針。

