

鋼筋冷加工及焊接經驗交流會議

(資料匯編之一)

鋼筋的冷加工

建筑工程部施工管理局編

科学技術出版社

鋼筋冷加工及焊接經驗交流會議

資料匯編之一

鋼筋的冷加工

建筑工程部施工管理局編

科學技術出版社

1959年·北京

本書提要

鋼筋是建築工程的三大主要材料之一，特別是在目前社會主義建設事業全面躍進的形勢下，每年需要鋼筋的數量很大。節約鋼材不僅可以減低造價，降低建築成本，而更重要的是可以緩和鋼筋供應緊張情況，為完成更多的建築任務創造條件。因此，節約鋼筋是有很大的政治、經濟意義的。

本書主要介紹冷拉、冷軋鋼筋、冷拔鋼絲的生產工藝、操作規程、有關試驗研究報告以及用“土”法冷加工鋼筋的工藝和方法。

總號：1265

鋼筋的冷加工

編者：建築工程部施工管理局

出版者：科學技術出版社

（北京市西直門外郝家灣）

北京市書刊出版業營業許可証出字第091號

發行者：新華書店

印刷者：北京三五五工廠

開本：850×1168 1/32 印張：8 7/16

1959年4月第1版 字數：137,000

1959年4月第1次印刷 印數：6,545

統一書號：15051·229

定價：（9）9角7分

目 次

1. 鋼筋冷加工專業小組討論小結……………(1)

冷 拉 鋼 筋

2. 直徑12—25 公厘冷拉 Ⅰ₅ 在普通鋼筋混凝土
受彎構件內受力性能試驗總結 …… 建築科學研究院(11)
3. 冷拉 25°C 低合金鋼筋性能及其在普通鋼筋
混凝土梁中使用的試驗報告 …… 蘭州工程局(53)
4. Ⅰ₅ 熱軋螺旋鋼筋冷拉操作規程 …… 蘭州工程局(59)
5. Ⅰ₅ 螺旋鋼筋冷拉生产工艺 …… 蘭州工程局(66)
6. Ⅰ₅ 螺旋冷拉鋼筋試驗報告 …… 蘭州工程局(83)
7. 25°C 及Ⅰ₅ 螺旋鋼筋冷拉試驗
…………… 洛陽工程局材料試驗所(93)
8. 小規格鋼筋冷拉生产工艺 …… 蘭州工程局第二工程公司(106)

冷 軋 鋼 筋

9. 冷軋鋼筋操作規程 …… 蘭州工程局(113)
10. 冷軋鋼筋生产工艺 …… 蘭州工程局(120)
11. 冷軋鋼筋物理力學性能試驗中間
報告…………… 中南工程管理總局材料試驗所(134)
12. 關於冷軋變形鋼筋在生产使用中几个問題的
研究…………… 東北工程管理總局(141)
13. 冷軋鋼筋的冷彎問題(一) …… 蘭州工程局(152)
14. 冷軋鋼筋的冷彎問題(二) …… 蘭州工程局(161)
15. FBA-49 規律變形鋼筋冷軋機 …… 山東省地方國營
青島市生建機械廠(174)
16. 鋼筋冷軋機使用經驗介紹 …… 蘭州工程局機械動力處(190)
17. 兩面冷軋鋼筋試驗報告 …… 蘭州工程局(192)
18. 兩面冷軋鋼筋生产工艺 …… 蘭州工程局(204)

冷拔鋼絲

- 19. 冷拔鋼絲操作規程 兰州工程局(218)
- 20. 冷拔鋼絲生产工艺 兰州工程局(225)
- 21. 鋼筋酸洗除銹法 兰州工程局第三工程公司(241)
- 22. 土造拔絲机使用情况介紹
..... 上海市建築工程局施工技术研究所(243)
- 23. 鋼筋代用換算总结 兰州工程局第二工程公司(246)

鋼筋冷加工專業小組討論小結

我組對鋼筋冷加工的某些重大問題展開了熱烈的爭論，又以科學的態度進行了積極慎重和深入的研究，從而打破了過去認為不可觸犯的舊的規程、制度，例如冷拉Ⅰ、Ⅱ鋼筋提高強度利用問題，冷軋鋼筋的有關技術標準問題，冷加工鋼筋對焊接頭的問題及某些承受重複荷重的結構應用冷加工鋼筋的問題等，均提出了新的意見，從而為今後進一步合理的、有效的使用鋼材和節約鋼材創造了有利條件。

一、冷軋鋼筋的技術標準問題

(一)關於極限強度廢品限值的規定

由於在生產上經常發生Ⅰ、Ⅱ鋼筋冷軋之後，其極限強度不易達到廢品限值 4,500 公斤/平方公分的規定，對於這種極限強度達不到要求的冷軋鋼筋在現有規範中只規定報廢處理，而沒有明確的合理的處理方法，因此往往造成軋好鋼筋的浪費和積壓。

為了正確、有效的利用鋼材，經討論認為：對冷軋鋼筋的極限強度廢品限值應規定為兩級，一級為不小於 4,500 公斤/平方公分，用以直接代替Ⅰ、Ⅱ螺紋鋼筋使用，一級為不小於 4,000 公斤/平方公分，其勻質系數和工作條件系數建議採用 0.75 和 0.7，用以直接代替Ⅰ、Ⅱ鋼筋。

此外為了提高Ⅰ、Ⅱ冷軋鋼筋的極限強度，我們建議：

1. 把Ⅰ、Ⅱ鋼筋先經冷拉，使之提高強度，然後再行冷軋。或者把強度不足的冷軋鋼筋，再行冷拉，使之提高。
2. 研究改進冷軋機的軋軋形式，使之強度和塑性均能進一步提高。

上述两个問題，委托有关科学試驗單位进行研究，并希望早日得到成果，以便扩大使用。

(二)关于屈服点廢品限值取消問題

在現行規範中，規定冷軋鋼筋的抗拉强度屈服点廢品限值为 3,500 公斤/平方公分，但实际作抗拉試驗时，由于鋼筋沒有明显的屈服点，在試驗机上不易讀出屈服点的数值，按残余变形的 0.2%，在拉伸圖上查找亦不易准确，因此往往由于屈服点的数值不明确而影响了对冷軋鋼筋的評定。

同时在計算上和应用上，在目前已很少采用破損阶段設計，如有少数采用时，根据冷軋鋼筋的力学性能的一般規律来看，凡抗拉極限强度大于 4,500 公斤/平方公分的，其屈服点亦均能达到 3,500 公斤/平方公分以上。根据中南总局的試驗結果如表 1：

表 1

直 徑	压扁度%	屈 服 点			極 限 强 度		
		冷軋前	冷軋后	%	冷軋前	冷軋后	%
22	24	2680	4630	173	3920	5310	135
25	21	2590	4070	157	4140	4490	108
25	23.5	2590	4000	155	4140	4620	111
32	23	2210	4020	135	3620	4540	126

表 1 数字說明，冷軋鋼筋采用 21—24% 的压扁度其極限强度提高 10—32% 左右，而屈服点則能提高 50—80% 以上，根据一般規律屈服点能提高 40% 左右时，即可滿足 3,500 公斤/平方公分的要求。因此只要極限强度滿足 4,500 公斤/平方公分要求时即可認為屈服点已滿足 3,500 公斤/平方公分的要求。

(三)关于压扁度的采用范围的規定

冷軋鋼筋的压扁度是决定鋼筋的强度和塑性的重要因素，在 ГОСТ 6234—52 中規定压扁度为 25%，在实际生产中，采取 25% 的压扁度，往往發生冷弯不合格的現象，因此产生了降低压扁度的要求。由于压扁度的降低即直接涉及到强度与粘着力

能否滿足要求的問題。對這兩個問題各地都有了試驗數據，僅以蘭州工程局和中南總局的試驗結果如下：

1. 強度問題：

表 2

直 徑	壓 扁 度 (%)	極 限 強 度			冷 彎	試驗單位
		冷軋前	冷軋后	(%)		
20	15		4900		合格	蘭州
22	15		4780		"	"
20	20		5000		"	"
22	20		4780		"	"
18	13		4530		"	"
18	23		4330		"	"
24	21	3840	4350	126	"	中南
25	22.5	3830	4580	119	"	"
19	23	3740	4320	121	"	"

從上列表 2 數字說明，壓扁度雖然降低其極限強度仍可滿足要求，一般均提高 20% 左右。

2. 粘着力問題：

以 15%、20% 和 25% 三種不同壓扁度的冷軋鋼筋埋入混凝土中作拔出試驗，以考察其粘着力與壓扁度的關係。

蘭州工程局的試驗在 15×15×15 公分的標號為 140 號的混凝土立方體內埋入 $\Phi 22$ 公厘鋼筋，試驗結果如表 3：

表 3

鋼 筋 種 類	粘着力(公斤/平方公分)	(%)	
圓 鋼	35.8	100	
尤 5 螺 紋	47.8	131	
冷軋 15%	41.7	117	86
冷軋 20%	46.5	130	96
冷軋 25%	48.5	135	109

中南總局的試驗在 10×10×15 公分標號為 190 號的，有箍

筋的混凝土棱柱体内埋入 $\Phi 18$ 公厘鋼筋，試驗結果如表 4。

表 4

鋼 筋 种 类	粘着力(公斤/平方公分)	(%)	
圓 鋼	35	100	
尤: 螺 紋	75	214	
冷軋15%	42.3	120	74
冷軋20%	53.5	153	93.7
冷軋25%	57.2	163	100

由試驗看出，压扁度 15% 的粘着力降低較大；20% 的与 25% 的粘着力降低有限，可以說基本一致。

(四)关于冷弯的标准問題

关于冷軋鋼筋的冷弯标准問題，在討論中有些單位認為應該提出冷弯的标准范围，冷弯裂紋在某种程度以內算作合格，超出某种程度以外算不合格。对此，兰州工程局作了試驗，得出初步看法，冷軋鋼筋經冷弯以后如果裂紋寬度不超过 $0.02d$ ，并不大于 0.5 公厘时，其承载能力較冷弯合格的試件仅降低 5—7%。

經过討論的結果認為：冷弯是考查冷軋鋼筋的塑性的重要技术指标之一，引伸率是檢查鋼筋的整体塑性，冷弯是檢驗鋼筋的局部塑性，两者均須合格，不宜放寬尺度，應該采取其他办法解决冷弯問題。

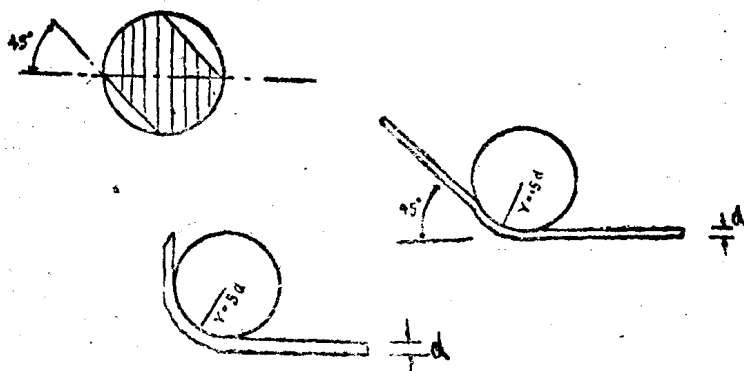
目前通过对冷軋机軋輥 Γ 的改进，和上述对压扁度的减小等措施，对于冷軋鋼筋冷弯不合格的問題除个别情况外，已經基本解决。另外并对生产上的冷弯方法提出建議：

(1) 在弯曲之前将冷軋鋼筋的压扁面扭轉使与水平面成 45° 角，进行冷弯，如圖。

(2) 弯曲 45° 角时，其曲率半徑可采用 $15d$ ，如圖。

(3) 弯曲 90° 角时，其曲率半徑可采用 $5d$ ，如圖。

采取这种方法进行冷弯，可使冷軋鋼筋受弯曲时其局部应



力的集中得以減輕，从而对弯曲变形有利。

(五)对原鋼筋直径的偏差問題

在生产中常發現，原鋼筋的直径尺寸偏小，因而用以制成的冷軋鋼筋，其承载能力将比未軋之前相对的降低較大，約計多降低14%，因此經我組討論認為：在鋼筋未軋制之前，每批鋼筋入場时，應該在取样檢驗强度之同时进行外觀和規格檢驗，以免發生鋼筋承载能力的降低。至于对原鋼的允許偏差即不另作規定，可按重4—52的規定执行。

(六)冷軋与对焊的程序和接头数量問題

茲将焊接組討論的結果列下：

1. 在一般允許裂縫开展的普通鋼筋混凝土受弯构件中，其縱向受力鋼筋采用冷軋鋼筋时，允許在同一截面間距小于 $30d$ 的範圍內，設不大于鋼筋截面积的50%的对焊接头。
2. 在一般允許裂縫开展配有單根鋼筋的普通鋼筋混凝土受弯构件中，在小于其最大力矩60%的截面中，允許設有100%的对焊接头(肋形板宜以單肋計)。
3. 对不允許裂縫出現的鋼筋混凝土結構，宜仍按不大于25%的原規定执行。
4. 对上述采用对焊接头的构件，宜采取减小裂縫开展或防止鋼筋受外气侵蝕的措施。

二、关于冷拉鋼筋技术条件

目前我国应用冷拉鋼筋的地区已很普遍，同时应用的范围也逐步扩大，所以编制一个統一的技术条件是十分必要的。这个技术条件包括了我国現在应用 尤_0 、 尤_3 和 尤_5 冷拉鋼筋在內，同时对于冷拉 尤_3 通过試驗研究的成果打破了常規，对粗直徑14—25公厘，無論是在綁扎和焊接骨架內的鋼筋以及 $\Phi 12$ 公厘以下鋼筋在綁扎骨架內的应用，均可以提高計算强度，使冷拉鋼筋的应用范围更加扩大。这一技术条件将由建筑科学研究院將討論之意見进一步进行考虑和修正，由部批准后則可实行。

(一)技术条件內之几点說明

1. 設計数据規定之原則：表1內極限廢品值是与ГОСТ 380—50所規定各相应鋼材的極限廢品值是一致的，这是因为虽然冷拉鋼筋極限强度时效后虽有一定提高，但是考虑到提高数值不大，同时技术条件內还規定可以用沒有經過时效的試件进行試驗。

流限廢品值的規定大約等于 $0.9\sigma_p$ 。这是因为在这样情况下可以保证鋼筋必要的塑性和較高的强度，因为如規定大于 $0.9\sigma_p$ 时，强度增加有限而塑性却大大降低。

鋼筋的拉長率，是根据国内外一般应用情况而定的。在这样的拉長率条件下，不但流限可以达到規定的廢品限值，而且延伸率也在10%或12%以上，保证了良好的塑性。

由于我国冷拉鋼筋的匀質系数尚未訂出，因而表2中的匀質系数 K_a 系采用苏联規范CH10—57所規定的，即控制应力和拉長率时为0.9，仅控制拉長率时为0.8。对工作条件系数 M_a ，我們研究的結果与苏联是一致的，采用0.9，其中有个别采取0.85的，是考虑到在普通鋼筋混凝土梁內当应力过高时剛度和裂縫不良而酌加减小的。

2. 支座錨固：支座錨固的長度与措施，对冷拉 尤_5 与25ГC相同，对焊接骨架中 $\Phi 12$ 及12公厘以下冷拉 尤_3 和冷拉 尤_0 均

按 HnTy 123—55 有关条件办理。但是对綁扎骨架內中 $\Phi 12$ 及 $\Phi 12$ 公厘以下的冷拉 ϵ_s ，和焊接及綁扎骨架 $\Phi 14$ —25 公厘冷拉 ϵ_s ，因为应力較原有规范提高計算强度，所以錨固的長度应当增加 5d。如不遵守此項規定，必須增加錨固措施，参考第 35 条。

3. 接头：技术条件第 37 条和第 38 条分別規定了先焊后拉和先拉后焊的接头使用規定，为了确保接头質量，应用时尽量采用先焊后拉的方法。

焊接和綁扎搭接接头的長度 L_H 对冷拉 ϵ_s 、 ϵ_s 与未冷拉的 ϵ_s 比較，也分別予以增加 5d，这也是考虑到当应力提高时保証必要的粘結力。

4. 应用范围：采用冷拉鋼筋必須在節約鋼材和經濟的条件下方可应用。

第 4 条規定綁扎骨架內 $\Phi 14$ —25 公厘冷拉 ϵ_s 無論在現澆和装配式結構內混凝土标号不宜低于 200，一方面是由于支座錨固的要求，另一方面对构件內裂縫减小也有好处。

第 12 条規定冷拉 14—25 公厘的 ϵ_s 不建議采用于薄腹梁內，是由于目前國內薄腹梁的裂縫問題普遍存在，因而对粗直徑圓鋼筋計算强度提高后裂縫势必更为不良，故予以禁止使用。

关于其他方面的应用問題詳見冷处理鋼筋的应用范围。

(二) 討論后对几点条文的意見

1. 冷拉 ϵ_s 按强度分級，原技术条件規定的 $\Phi 12$ 公厘以下为一級， $\Phi 12$ —25 公厘为一級。为了与施工驗收规范一致，經討論后改为 $\Phi 12$ 和 12 公厘以下为一級， $\Phi 14$ —25 公厘为一級。

2. 为了節約鋼筋，有些同志認為拉長率还可以适当的稍加提高，經研究后，在加强試驗檢查和确保第 12 条所規定之延伸率的条件下，对冷拉 ϵ_s 、 ϵ_s 的延伸率可按表 1 規定增加 2%，对冷拉 ϵ_s 增加 0.5%。

采用此項規定時，必須具有相當試驗力量的施工單位，并且原鋼材具有較好的塑性，在加強檢查與試驗條件下始可采用。

3. 第26條原規定對冷拉14—25公厘尤，不建議采用應力重分布，這是恐怕裂縫會發生的過大。經討論後，認為在連續次梁及板內考慮應力重分布，調整力矩不超過 $\pm 15\%$ 時仍是可以的。

4. $\Phi 26—40$ 公厘尤。由於比表面小、粘結力不良，雖不能利用提高強度，但是仍可採用拉長來節約鋼材，希望列入技術條件之內，以利執行。

5. 冷拉鋼筋所規定的拉長率包括拉後的彈性回縮在內，各單位如計算鋼筋用量時可將彈性回縮的損失考慮在內。其次，有的單位反映冷拉速度快時，則回縮率較大，經研究後，冷拉速度不宜太快，便可以克服這一現象，具體辦法由各單位自行掌握。

三、冷加工鋼筋使用範圍

鋼筋經過冷處理後，其塑性有劇烈的降低，因此伴隨而來的疲勞極限和抗沖擊韌性亦必然發生很大的變化。關於其具體變化情況和適用於何種結構，現在國內和國外尚缺乏系統的研究。

僅以目前現有的資料來看，關於冷拉尤鋼筋，根據我國建築科學研究院的試驗結果說明，尤鋼筋經過冷拉之後，疲勞極限有很大降低。其降低值與應力變化幅度成正比關係，幅度變化大，降低值亦大。當冷拉試件 $\sigma_T = 6,100$ 公斤/平方公分，原鋼筋試件 $\sigma_T = 3,500$ 公斤/平方公分，採用同樣的應力變化幅度 $\sigma_{max} = 0.9 \sigma_T$ ， $\sigma_{min} = 0.3 \sigma_T$ 時，原鋼筋試件達200萬次未斷，冷拉試件達45萬次即發生破壞，在正負變號荷重的情況下其降低將更為嚴重。抗沖擊韌性亦有很大降低，其降低值與拉長率及負溫度成正比關係，拉長率愈大和溫度愈低則降低值

亦愈大。当尤。鋼筋拉長 6% 时， $+20^{\circ}\text{C}$ 时降低 19%， 0°C 时降低 22.5%， -18°C 时降低 52.1%。

关于冷軋鋼筋，根据苏联 A·H·阿瓦科夫著“冷軋变形鋼筋”一書說明，鋼筋經冷軋之后其抗冲击韧性有显著降低，其降低值亦随温度而变化，温度愈低，降低值愈大。当温度为 $+20^{\circ}\text{C}$ 时降低 58.4%， 0°C 时降低 71.9%， -20°C 时降低 88.5%。而对于冷軋鋼筋的疲劳極限沒有作出明确的論述，但由于塑性和抗冲击韧性的降低，其疲劳極限亦势将有所降低。

按照上述，冷加工鋼筋的疲劳極限和抗冲击韧性均有显著降低，对于承受重复荷重和变号荷重的結構是不利的，究竟适用于何种結構，其价值如何，由于目前还没有较为明确的資料可作参考和依据。

因此在这种缺乏科学依据的情况下，当討論冷加工鋼筋的使用范围的問題时，爭論較多，尤其对于承受重复荷重和变号荷重的結構是否可以采用冷加工鋼筋，意見尚未完全取得一致。主張使用的單位，提不出依据，有的能够勉强提出的理由是：在这种結構已經采用了冷加工鋼筋，并已經过了一、二年生产使用过程沒有發生問題；主張不用的單位也提不出明确的依据。經再三的討論研究，最后根据积极与慎重相結合的方針，提出下列冷加工鋼筋使用范围的初步意見。

1. 非生产性 15 吨吊車梁可用冷加工鋼筋。
2. 15 吨以下輕級工作制的吊車梁可用冷拉鋼筋，但計算强度应予降低，降低百分数另行在部內討論決定。
3. 受重复荷重的柱子，并且在柱內的鋼筋应力为变号情况下是否可用冷处理鋼筋在部內討論決定。
4. 鍛錘、透平机(框构)、压缩机、軌枕和棧桥卸煤沟等受有較大重复荷重之基础不准采用冷处理鋼筋。
5. 限制裂縫出現之結構，当采用冷加工鋼筋并不經濟时，不建議使用冷加工鋼筋。
6. 在負温度环境內的水工結構不允許应用冷軋鋼筋。

7. 地震区初步認為可采用冷加工鋼筋。

8. 承受間接重复荷重的构件（如柱子牛腿除外，基础等）并在鋼筋应力沒有变号的情况下，可采用冷軋鋼筋。

最后建議建筑工程部在这次會議閉幕后立即召开專門會議，进一步研究解决冷加工鋼筋的使用范围問題，同时还建議建筑科学研究院以冷加工鋼筋的疲劳極限，抗冲击韧性和适用的結構作为課題，进行系統的試驗研究，制訂出較全面的、明确的冷加工鋼筋应用規程，以便为今后更加广泛地、合理地使用冷加工鋼筋和節約鋼材进一步创造条件。

直徑 12—25 公厘冷拉 V_3 在普通鋼筋混凝土 受弯构件內受力性能試驗總結

建筑科学研究院

一、問題的提出

在普通鋼筋混凝土結構中，鋼筋有效的利用數有二：1. 鋼筋流限的高低，2. 鋼筋與混凝土粘結力的大小。根據蘇聯文獻指出，粗直徑（12—40 公厘）的光面鋼筋其強度不宜大於 2,850 公斤/平方公分，因超過此值時，鋼筋與混凝土的粘着力不良，在較高的使用荷載下，剛度降低，裂縫增大，在破壞荷載下，可能由於錨固不良，鋼筋應力發揮不到流限，梁就提前破壞了。

在普通鋼筋混凝土結構內，解決粘着力不良的方法，通常是採用規律變形鋼筋和焊接骨架，對於冷拉 V_3 ，雖然流限可達 3,500—4,000 公斤/平方公分，但是考慮到鋼筋與混凝土的粘結力，所以現行技術規範 $\text{HиTy} 123-55$ 規定：當直徑小於 12 公厘並且在焊接骨架和焊接網中才允許採用計算強度 2,500 公斤/平方公分，而在其他情況下（直徑等於或大於 12 公厘的焊接骨架或任何直徑的綁扎骨架）則按未經冷拉的 V_3 採用。我們知道直徑小於 12 公厘的鋼筋在梁中多不適用，一般僅用於板中，因此冷拉 V_3 在應用範圍上受到很大的限制。

在我國建設事業大躍進中，節約鋼材是具有頭等重要意義，目前國內各施工單位對於直徑大於 12 公厘之 V_3 ，遵照技術規範，雖不能提高流限採用，但仍利用其拉長率來節約鋼材。因此關於直徑大於 12 公厘的冷拉 V_3 ，究竟是否能進一步設法提高流

限应用是一个迫切需要解决的问题。

现行技术规范对于冷拉光圆以直径 12 公厘为界限的计算强度分为两级，如上所述虽有一定道理，但似乎未免粗糙一些，因为直径稍大或稍小于 12 公厘的钢筋计算强度，一个为 2,500 公斤/平方公分，一个为 2,100 公斤/平方公分，两个直径相差很小，但计算强度却相差 400 公斤/平方公分之巨，显然这样规定是不够细致和不够合理的。

现在首先从钢筋与混凝土的粘着力和梁的刚度和裂缝几方面来分析直径大于 12 公厘冷拉光圆，可以提高计算强度的可能性。

我们知道，细直径钢筋具有较大的比表面，使钢筋与混凝土的表面粘着强度较好，但是 HaTy123—55 规定直径在 6—40 公厘之间，对光圆都采用统一的计算强度 2,100 公斤/平方公分，从图 1—1 比表面与直径的关系分析，粗细直径钢筋与混凝土的比表面粘着强度相差数倍之巨，因而假如 40 公厘的钢筋可以采用计算强度 2,100 公斤/平方公分（或平均流限 2,850 公斤/平方公分），则直径稍大于 12 公厘的冷拉光圆，显然是可以将计算强度酌加提高，也不致发生粘着力不足的现象。

在开始正式试验之前，我们曾进行了一部分粘着力试验，试验的内容共分两类，第一类是研究钢筋的直径与粘着力之关系，第二类是研究混凝土标号与粘着力之间的关系。试件尺寸为 $10 \times 10 \times 30$ 公厘棱柱体，钢筋预埋置在棱柱体的中心线上，以不超过 40 公斤/秒的荷载进行拔出试验，试验结果详见表 1—1、表 1—2 和图 1—2、图 1—3。

根据试验结果分析，(1) 在同一标号钢筋直径由 16—22 公厘时粘着力变化不大接近一个常数，(2) 未经冷拉直径为 6 公厘的钢筋粘着力数值较小，这是由于当最大拔出力为 1,214 公斤时，钢筋应力达 4,260 公斤/平方公分，远远超过它的流限 ($\sigma_r = 2,878$ 公斤/平方公分)，钢筋的塑性变形对粘着力的影响很大，(3) 直径 25—40 公厘钢筋之粘着力较小，一方面是由于