

中华人民共和国
ZHONGHUA RENMIN GONGHEGUO

化学工业部
HUAXUE GONGYEBU

合成氨厂高压管道
(100—350公斤/平方厘米)
制造、安装、维护和检验技术
規程草案

(简称高压管道技术規程草案)

化学工业出版社

1960年·北京

15.12.72
4.12



中华人民共和国化学工业部

合成氨厂高压管道(100—350公斤/平方厘米)

制造、安装、维护和检验技术规程草案

(简称高压管道技术规程草案)

化学工业出版社出版 北京安定门外和平街

北京市书刊出版业营业许可证出字第092号

化学工业出版社印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行各地新华书店经售

1960年7月第1版第1次印刷

字数：54千字 插页：4 印数：1—3,000

书号：15063·0723

定价：0.40元

中华人民共和国化学工业部

关于頒發三种“受压容器的制造 安裝、維護和檢驗技术規程草案”的指示

(60)化生机育字第61号

为使化工系統的受压容器以及管道等技术管理有进一步的改进与提高，以保証化学工业在連續跃进中安全生产，本部曾委托南京化学工业公司草拟了“合成氨厂高压容器(100—350公斤/平方厘米)制造、安裝、維護和檢驗技术規程草案”，“合成氨厂高压(100—350公斤/平方厘米)管道制造、安裝、維護和檢驗技术規程草案”和“化工受压容器(0.7—50公斤/平方厘米)制造、安裝、維護和檢驗技术規程草案”等三种技术規程。1959年10月，在南京化学公司召集了全国合成氨厂的总机械师、北京化工設計院和化工部化工机械研究所等单位的总工程师，对上述三项規程进行了审查討論，并邀請了劳动部和一机部化工通用机械研究所等参加，經過逐条研究，已将規程作了必要的补充与修正。现将三种規程正式頒发，希全国各化工企业切实贯彻执行。考虑到目前国内的具体情况，再作以下几点补充規定：

1. 各生产厂已使用的高压容器与管道等，如个别设备所用的材料其質量与性能目前国内确实无法达到規程要求或必須代用者，必須先經有經驗的老工人和工程技术人员討論，报請劳动部門与監察部門（如鍋炉監察小組）审核处理。新制设备如采用代用材料或与規定材質与性能不符时，必須进行同样手續。

2. “合成氨厂高压容器(100至350公斤/厘米²)制造、安裝、維護和檢驗技术規程草案”中的制造部分，个别条文与四部（一机部、化工部、劳动部、石油部）联合頒发的“多层式高压容器設計与檢驗規程”不同时，国内产品概以四部联合頒布的規程的为准；向国外訂制的合成氨厂高压容器，其技术条件应采用我部頒发的規程内容。

3. 本規程頒发后，各化工企业的受压容器与管道的安裝、維護、

檢驗和制造件的驗收皆以本規程為依據。對小型企業的個別特殊問題，另作考慮。

4. 本規程尚未包括鑄鋼高壓容器，這部分現正在組織擬定，以後作補充單行本發行。其他如有未盡事宜，由企業鍋爐監察小組報請地方勞動部門研究解決，如地區不能解決時，報請上級領導處理之。

化學工業部 1960年3月

目 录

序言	4
第一章 高压管道制造与检验	5
第一节 管子制造与检验	5
第二节 管件制造与检验	11
第三节 紧固件制造与检验	16
第四节 阀门制造与检验	23
第二章 氮肥厂仓库(或安装工地)对于高压管道零件的验收与检查	31
第五节 仓库对管子的验收与检查	31
第六节 仓库(或安装工地)对管件及紧固件的验收和检查	33
第七节 仓库(或安装工地)对高压阀门的验收与检查	35
第三章 高压弯管和直管的加工与检验	37
第八节 管子的准备	37
第九节 管子的加工与检验	37
第十节 管子的焊接	41
第四章 高压管道的安装与检验	53
第十一节 管道的安装	53
第十二节 管道全部安装后的检验	55
第五章 高压管道的验收、维护及管理	58
第十三节 管道零件投入生产前的验收	58
第十四节 管道零件的维护与检验	59
第十五节 管道零件的管理文件	62

序 言

1. 本规程适用于工作压力为 100—350 公斤/平方厘米，温度为 -50°C — $+300^{\circ}\text{C}$ 的高压管道，暂限于氮肥工业合成氨厂，对于其他工厂使用的高压管道，可供参考。

2. 编制本技术规程时采用以下定义：

(1) 管子——系冷拔的、热轧的高压厚壁无缝钢管的简称。

(2) 直管——系指管子经过管端加工配有法兰但无弯曲者。

(3) 弯管——系指管子经过管端加工配有法兰并弯曲成需要的形状者。

(4) 管件——系管道零件中法兰、盲板、透镜垫圈、有支管（或称带把子）的透镜垫圈、和两端配有法兰的三通弯头、异径管以及液面计等零件的总称。

(5) 紧固件——系指双头螺栓和螺母。

(6) 阀门——系切断阀、节流阀、止逆阀、压力表阀、回路阀和安全阀的总称。

(7) 管道——系指设备与设备间的整段管路（或称管綫），包括 (2) — (6) 各项部件或零件。

(8) 冷管道——系指管内介质温度为 -50°C — $+150^{\circ}\text{C}$ 的管道。

(9) 热管道——系指管内介质温度为 150°C — 300°C 的管道。

(10) 检验——系试验、检查和验收的总称。

3. 本规程草案于 1959 年经化学工业部各合成氨厂总机械师会议讨论修正后通过。

第一章 高压管道制造与检验

第一节 管子制造与检验

I. 适用范围

4. 本节适用于工作压力为100—350公斤平方厘米，温度为-50—+300°C的高压管子。

I. 管子材料

(I) 化学成分

5. 管子由冷拔或热轧制成，采用的金属材料为平炉和电炉熔炼、并经熔炼分析的优质钢或高级优质钢材。根据输送介质温度上的不同要求，用以制造管子的钢号有20、15XMA和30XMA等钢。钢的化学组成列于表1。

管子用钢的化学组成，%

表 1

	钢 的 牌 号		
	20	15XMA	30XMA
碳 C	0.17—0.25	0.10—0.18	0.25—0.33
锰 Mn	0.35—0.65	0.40—0.70	0.40—0.70
硅 Si	0.17—0.37	0.17—0.37	0.17—0.37
硫 S 不大于	0.045	0.03	0.03
磷 P 不大于	0.040	0.035	0.035
铬 Cr 不大于	0.30	0.80—1.10	0.8—1.10
镍 Ni 不大于	0.30	0.30	0.40
钼 Mo	—	0.40—0.55	0.15—0.25

注：1. 15XMA和30XMA号钢用于压力为320公斤/平方厘米、温度为151—250°C的管道。

2. 当温度高于250°C时，采用其他号钢(例如2H578及2H579)。

(I) 机械特性及热处理

6. 20号钢管子供货时是已经退火的，15XMA、30XMA号合金钢

管子在热处理（退火、正火或回火）后供货，均应保证表2所示机械特性及除去残余应力。

如20号钢制的热轧管子其工艺过程能保证要求的机械特性和钢的宏观组织质量，则热轧管可不经过退火（或轧后状态）供货。

7. 管子金属的机械特性列于表2。

管子用钢的机械特性

表 2

项 目	钢 的 牌 号	
	20	15XMA和30XMA
机械强度 σ_b (公斤/平方毫米)	≥ 40	≥ 60
当温度为20°C时的屈服点 σ_s (公斤/平方毫米)	≥ 22	≥ 40
延伸率 σ_{10} (%)	≥ 17	≥ 13
断面收缩率 ψ (%)	≥ 55	≥ 45
冲击韧性 α_k (公斤·米/平方厘米)	≥ 4	≥ 8

(Ⅱ) 制造上的要求

8. 制造管子时，钢的熔炼、浇铸和轧制都应按冶金厂所编制的专门规程进行。

9. 制造管子用的每炉钢，务必按钢坯制造厂所编并经钢坯订货单位同意的规程进行分析。

10. 是否可以采用某炉钢来制造高压管子的问题，须在钢坯制造厂中央实验室对全部熔炼项目进行检验以后方可最后决定，在未取得实验室的结论之前，钢坯暂不允许送去轧制高压管子。

11. 每炉钢应具有证明书，其上须注明化学组成、机械特性和熔炼分析的结果。证明书的形式由钢坯制造厂拟制，经钢坯订货人同意。

Ⅱ. 表面状态

12. 每一根管子须作外部检查，检查前用喷砂或酸洗方法清除管子表面的氧化皮和各种污垢。

13. 管子内外表面必须清净和光滑，不能有裂缝、斑疤、重皮（折迭）、深痕和非金属夹杂物。

如果管子表面上的某些缺陷系和管子生产特点有关，其缺陷并不超出管子壁厚公差范围，则这些缺陷还是允许的。

14. 管子表面上发裂、重皮（折迭）、裂縫和重刮伤都可用銼或金鋼砂輪及其他方法加以修正，但不得采用焊补及歛合的方法。

同时修正后的壁厚不得超出规定的公差限度。

IV. 尺寸及公差

15. 除管长以外管子的主要尺寸，均应符合管子分类表（表3）中的规定。

16. 表3中所示的管子公称尺寸允許有如下的偏差：

（1）外径的最大允許偏差（每隔一公尺量得）：

对于直径小于50毫米的管子…………… ± 0.5 毫米

对于直径为50—95毫米的管子…………… $+1.5\%$

…………… -1.0%

对于直径大于95毫米的管子…………… $+2\%$

…………… -1%

（2）壁厚的最大允許偏差（对于热轧管，其值从管两端量得）：

对于热轧管…………… $+20\%$

…………… -10%

对于冷拉管…………… $+17\%$

…………… -10%

对于公称直径150—200毫米、用透鏡墊圈密封的热轧管來說，壁厚負公差应不大于5%。

（3）壁厚不均匀度的最大允許偏差

用冷拉方法制成的管子，在同一断面上管壁厚度的差数不应大于公称壁厚的20%。用热轧方法制成时的管子，此差数应在該类管子壁厚的公差范围以内。

（4）橢圓度的最大允許偏差

外径的橢圓度不应超出該种管子外径的公差范围。

（5）弯曲度的最大允許偏差

对于外径小于50毫米的管子——每一米管子不应大于1.5毫米。

对于外径等于或大于50毫米者，

当壁厚小于20毫米时——不大于2毫米/米。

当壁厚为20—30毫米时——不大于3毫米/米。

当壁厚大于30毫米时——不大于5毫米/米。

管子全长总弯度不得超过弯度总和的60%。

17. 允許有20%的管子在长度上不符合于管子分类中的规定，但最短的管子不得短于1.5米。

V. 試 驗

(I) 化学組成

18. 管子金属的化学組成应当精确地表明于冶金厂的証明书中。

有疑問时，应自所交付的一批管子中取出2%作为試样进行校驗性的化学分析。

用15XMA和30XMA号鋼所制造的每一根管子，都須用点滴法或光谱仪来检查鉬的含量。

(I) 机械特性

19. 为了确定管子金属的机械特性，一定要测定抗张强度、屈服点、延伸率、断面收縮率、冲击韌性和布氏硬度。

管壁厚度大于25毫米时允許用从管子上截取纵向定比試样，参照ГОСТ 1497—42进行管子的拉力試驗及测定断面收縮率。

只有在管壁較厚（厚度大于12毫米）有可能切下大小为 $10 \times 10 \times 55$ 毫米試样的情况下，才进行冲击韌性的試驗。試驗参照ГОСТ 1524—42的规定。

小直径的管子用 $L=5D$ 的整个管段或自管子上截取缺圓管片作拉力試驗，此时不测定断面收縮率。

(II) 粗大組織

20. 检查金属的粗大組織时，須将长度不小于300毫米的試驗管段。按管子制造厂所編制的專門規程，用热盐酸溶液进行酸洗。酸洗之后在管段的表面上不应有裂縫、斑疤和重皮。酸洗后应作中和处理及水洗。

(IV) 冷态压扁

21. 对于外径超过35毫米的管子須作冷压扁試驗，从管子端部切下管环参照OCT 1692的规定进行，試驗前管环的銳棱均須倒圓，

对于20号鋼管子，压扁如未出現裂紋可一直进行到間隙为50%內径

时为止。对于其他号鋼管子应压到金属出现裂纹为止。

(V) 冷态弯曲

22. 冷态弯曲試驗参照ГОСТ3728—47的各类要求进行。

凡外径不大于50毫米的管子皆应作冷弯試驗。

注：弯曲半径不应超过被弯鋼管外径的两倍。

(VI) 水压試驗

23. 每一根高压管子皆应参照ГОСТ3845—47用一倍半的操作压力加以水压試驗。

VI. 管子的檢查及驗收

24. 制成的管子的質量檢查和驗收由冶金厂（供售者）技术檢查科負責进行之。

25. 每根管子都应作外部的檢查与量度。

26. 经过外部檢查和量度合格的全部管子均按OCT10241—40 檢驗其布氏硬度。

27. 驗收者須按第V項对管子进行各項試驗，除第23条水压試驗外，試驗是在管子划分成批以后进行的。

28. 分批的要求是：同一批管子必須是同一炉炼，同时經受热处理，并且每批中管子的数量不得大于表3所示的数量。

29. 从每批內取出4%具有最大和最小硬度的管子（不少于2根）作机械特性試驗。

硬度的最大值和最小值記入証书內。

30. 試驗用的試样要在冷态下进行切割。在特殊情况下；可用气割截取管段，以便进行試驗，但气割的长短，必須使截取的管段比标准試样长50—100毫米。

31. 从每根选出来的管子上切取9个試样，其中2个供拉力試驗用，2个供冲击韌性試驗用，1个供粗大組織試驗用，2个供显微組織試驗用，一个供压扁試驗用和一个供弯曲試驗用。

注：检查显微組織时，可以利用机械試驗用过的一些半块試样。显微組織檢查結果不作驗收标准，記入証书，供使用单位参考。

管子分类表

表 3

公称直径 (毫米)	压 力 (公斤/平方厘米)	外 径 (毫米)	壁 厚 (毫米)	最小长度 (米)	鋼 号	每批管子的 数量
3	320	4	1.25	3.5	30XMA	200
3	320	10	3.0	4.5	20	200
6	320	14	4.0	4.5	30XMA	200
6	320	14	4.0	4.5	20	200
10	320	24	6.0	6.0	30XMA	100
10	320	24	6.0	6.0	20	100
15	320	35	9.0	6.0	30XMA	50
15	320	35	9.0	6.0	20	50
25	320	43	10.0	4.5	30XMA	50
25	320	43	10.0	4.5	20	50
32	320	49	10.0	6.0	30XMA	50
32	320	49	10.0	6.0	20	50
40	320	68	13.0	6.0	30XMA	50
40	320	68	13.0	6.0	20	50
60	320	83	15.0	6.0	30XMA	50
60	320	83	15.0	6.0	20	50
70	320	102	17.0	4.0	30XMA	50
70	320	102	17.0	4.0	20	50
90	320	127	21.0	6.0	30XMA	50
90	320	127	21.0	6.0	20	50
125	320	168	28.0	6.0	30XMA	50
125	320	168	28.0	6.0	20	50
150	320	219	35.0	4.0	20	50
200	320	299	50.0	4.0	20	50

注：本表暫只列320公斤/平方厘米部分，低于此压力者另外編定。

32. 一批管子的全部試样試驗的結果都符合要求时，这批管子便算合格。

33. 如多項試驗中有一項試驗不合格，即使不合格的只是一个試样，此項試驗便須重做。重做时，這項試样的数量增加一倍。

34. 如重作試驗仍然不合格时，这一批管子便須退回重新进行热处理或重新分类。

35. 第二次提交試驗的一批管子，仍按第一次的順序进行全部試驗。

36. 經過第二次試驗不合格的一批管子，应作废品論。

在經過100%的試驗之後，冶金廠（供售者）才有权將這批管子提交出去。

注：當重新進行機械特性試驗仍不合格時，冶金廠有权將管子加以再次的熱處理，並作為單獨的一批提交驗收。

Ⅶ. 標記及包裝

37. 每批管子都應附有詳細的材料證明書，證明該批管子是符合于本技術條件的。證書內載有：鋼號，每批的批號，鋼的化學組成，熔煉號碼，管子全部試驗的結果，熔煉分析結果，管子的尺寸、數量和相應的技術條件號，以及有關人員的簽字。材料證明書以一式5份交給訂貨單位。

38. 外徑為35毫米以上的管子，每根的端部用鋼印打上下列標記：每批的批號、鋼號和冶金廠技術檢查科的印鑑或代號。標記打在距管端不小於300毫米處。

外徑小於35毫米的管子應束縛成捆，並加上鐵皮標籤，標籤上標明：熔煉號、鋼號、冶金廠與其技術檢查科印鑑以及管子的尺寸。

在管端處應塗以能表明每一種鋼號的顏色油漆。

對於無規定標記的管子，訂貨單位是沒有權利接受的，應將其退還冶金廠（供售廠）。

第二節 管件製造與檢驗

I. 適用範圍

39. 本節適用於壓力為100—350公斤/平方厘米溫度為 -50°C — $+150^{\circ}\text{C}$ 的冷管道及溫度為 151°C — 300°C 的熱管道上的全部管件。

I. 材 料

40. 管件可以由沖制或鍛造的鋼坯制成，或者用軋鋼坯件制成。雙凸面墊圈也可以用管子來製造。

41. 鍛造的鋼坯（簡稱鍛件）的鍛造比（鍛前橫斷面積與鍛後橫斷面積之比），按主體斷面計算應不小於2，按法蘭或其他凸出部分計算不應小於1.5。

鍛件須經熱處理，使其具有本技術條件規定的強度和韌性，及消除鍛造後的殘余應力。

42. 製造管件時，必須採用設計要求的材料。

推薦的管件材料其機械特性列於表4內。

注：各種牌號鋼的選擇與輸送的介質溫度有關。

II. 冶金工廠內的驗收

43. 合金鋼鍛件的分類及其技術要求，參照ГОСТ2334—50的規定。

根據此ГОСТ第4、7和8項的要求，鍛件上需絕對沒有缺陷和缺點，如發現有某些缺陷和缺點，則應將其完全消除。

根據此ГОСТ第7、18和20項的規定，鍛件在進行機械特性試驗之前應事先加以矯正。

屬於本規程用的鍛件是特別重要的材料，應歸屬於此ГОСТ表2中所示的《00》組。

44. 碳鋼鍛件的分類及其技術要求，參照ГОСТ2335—50規定。

根據此ГОСТ第5和第8項的要求，鍛件上須絕對沒有缺陷和缺點，如發現有某些缺點和缺陷，則應將其完全消除（見此ГОСТ第8項中的標準）。

根據此ГОСТ第17、18、19項的規定，鍛件在進行機械特性試驗之前，應事先加以矯正。

鍛件屬於本規程用的應歸屬於此ГОСТ的表2中所示的《00》組。

45. 鍛件的驗收應成批進行。每一批鍛件應當是同一次熔煉的並且是在同一條件下熱處理過的。每一批鍛件的總重不應超出1000公斤。

46. 如果製品系由軋材直接製成，則整批材料內必須是一次熔煉的，並且是在同一條件下進行熱處理的。

47. 鍛件的大小和外形根據冶金廠和管件製造廠之間的協議來確定。

48. 確定熱處理的鍛件的機械特性時，如鍛件的重量大於500公斤，則須從鍛件的两端取下兩個試樣，如果一批鍛件是由一次熔煉出來、並在同一條件下熱處理過的若干鍛件所組成，且其總重為1000公斤時，則只須從該批中的兩個鍛件上取下試樣即可（在一端上取下兩個試

样)。此时試样的屈服点的差数不应大于 7 公斤/平方毫米。

机械特性的确定可以用坯料来进行。所用坯料的断面应和零件在热处理后的断面相同。

49. 試驗时即使只有一个試样結果不合格，便重行試驗，試样数量加倍。

在重行試驗时，如有两个以上試样的不合格，这批制品便作废品論，或重行处理后再次提交驗收。

第二次試驗(第二次热处理后)是和第一次試驗一样地进行的。

第二次热处理以后的第二次試驗，只要有一个試样的試驗結果不合格，这一批材料便作废品或者逐件单独进行驗收。

50. 鍛件或軋材的化学組成根据証书来检查，此外还要进行校驗分析。分析用的金属屑块，至少要在距坯料表面6—7毫米的地方取出。

也可以采用坯料車削或鉗孔所得的金属屑作为化学分析之用。

51. 对使用的金属所提出的要求和特殊重要的鍛件一样，應該提出最高的要求。

在任何一个鍛件上发现有疏松状态时，則此批鍛件全作废品論。

52. 每一批鍛件皆应有詳細的証明书，以証明鍛件的金属机械特性及檢驗結果符合本技术条件的要求，証明书以一式五份交給訂貨单位。

IV. 制造厂对鍛件的驗收

53. 鍛件在投入生产之前应加以检查，检查內容是：

- 1) 証明书是否符合本技术规程的要求。
- 2) 对每个鍛件的金属进行校驗性的化学分析，并試驗其布氏硬度。

V. 制品結構和制造上要求

54. 管件的全部尺寸和公差应完全符合图紙要求。图紙修改权属于設計部門。

55. 管件的加工由制造厂另制專門工艺规程，以确保制品符合于图紙中的要求及本技术条件的規定。

56. 管件的各密封表面不应有刻綫刮伤和凹陷，研磨后光洁度应达

到▽▽▽)。不允許采用滾壓法來加工密封表面。透鏡墊圈球面的半徑允許有下列的偏差：半徑在22毫米以下者偏差須在±0.1毫米以下；半徑在90毫米以下者，則偏差須在±0.2毫米以下；半徑大於90毫米者，允許偏差在±0.3毫米以下。

57. 凡管件上的孔，均應在車床上鉗制或搪制。

正三通管件上相互垂直的開孔的軸心綫，於其相交處允許有下列位差：

1) 對於小直徑(公稱直徑 $D_y \leq 25$ 毫米)三通而言，其位差應在1毫米以下。

2) 對於大直徑(公稱直徑 $D_y \geq 32$ 毫米)三通而言，其位差應在1.5毫米以下。轉角處應尽可能加以倒圓。

58. 在鉗制角彎時，轉彎處球面允許有下列的位差：

1) 公稱直徑 D_y 在32毫米以下的角彎——1毫米以下。

2) 公稱直徑 D_y 在32毫米以上的角彎——1.5毫米以下。

59. 法蘭聯接的密封應當準確地按照訂貨單位所同意的圖紙或標準製造。

60. 螺紋應按第二級精度製造，並用適當的量規進行檢查，螺紋應當是光潔無損，不應具有毛刺和裂紋；不允許有缺斷和不完整的螺紋；不允許有凹陷和阻碍量規通過的缺陷。

61. 在全部合金鋼制的管件上應標註記號，以資與碳鋼制的零件相區別。

62. 制成的管件用鋼印打上下列的標記：工廠序號、鋼號、和製造廠技術檢查科印鑒或代號。

63. 除開法蘭、盲板、透鏡墊圈、雙頭螺栓和螺母而外的全部管件都應以1.5倍操作壓力試驗其強度。

為了鑒定制品上錐體與球面的密封表面的製造質量，應將與透鏡墊圈接觸的端面進行重點的密封試驗。為此，從該工廠所制出的每種制品當中各選三個樣品進行試驗。

若有一個聯接的試驗結果不合格時，則將全部制品進行試驗，並將不合格者翻修。翻修後重行試驗，至全部合格為止。

64. 用熱彎法彎制的管件，其製造上的各種要求與本規程第八節彎