中华人民共和国石油天然气行业标准 SY

P SY/ T 0085—94

管道防腐层自然气候曝露试验方法

Standard of test method for exposure to natural weathering on pipeline protective coating

1994-12-21 发布 1995-06-01 实施

中国石油天然气总公司 发布

中华人民共和国石油天然气行业标准

管道防腐层自然气候曝露试验方法

Standard of test method for exposure to natural weathering on pipeline protective coating

SY/ T 0085—94

主编单位：管道局职工学院

批准部门：中国石油天然气总公司

施行日期：1995 年 6 月 1 日

石 油 工 业 出 版 社

1995 北 京

中国石油天然气总公司文件

(94) 中油技监字第 711 号

关于批准发布《油田地面建设规划设计规范》等十项石油天然气行业标准的通知

各有关单位:

《油田地面建设规划设计规范》等十项标准（草案）业经审查通过，现批准为石油天然气行业标准，予以发布。各项标准的编号、名称如下:

序号	编号	名称
1	SY0049—94	油田地面建设规划设计规范
2	SY／T0083—94	除油罐设计规范
3	SY／T0084—94	管道防腐层环状弯曲性能试验方法
4	SY／T0085—94	管道防腐层自然气候曝露试验方法
5	SY／T0534—94	分离器气体带液量测试方法　近位采样收集法
6	SY／T0535—94	火筒式加热炉热力与阻力计算方法
7	SY／T0541—94	原油凝点测定法
8	SY／T0542—94	稳定轻烃组分分析　气相色谱法
9	SY／T0543—94	稳定轻烃取样方法
10	SY／T7504—94	原油中正辛烷及以前烃组分分析　气相色谱法（代替 SY7504—85）

以上标准自一九九五年六月一日起施行。

中国石油天然气总公司

一九九四年十二月二十一日

目　　次

1　总则 …… (1)
2　意义 …… (2)
3　方法概述 …… (3)
4　曝露场地 …… (4)
5　设备 …… (5)
6　试件 …… (6)
7　鉴定试验方法 …… (7)
8　试件试验步骤 …… (8)
9　报告 …… (9)
10　精度 …… (10)
附录 A　推荐试验报告 …… (11)
附录 B　曝露架示意图 …… (14)
附录 C　本规定用词说明 …… (15)
附加说明 …… (16)
附件　管道防腐层自然气候曝露试验方法
　　条文说明 …… (17)

1 总　　则

1.0.1 为了评价管道防腐层耐气候老化的性能，制订本标准。

1.0.2 本标准规定了防腐层在大气中曝露的各种条件。

1.0.3 管道防腐层自然气候曝露试验除执行本标准外，尚应符合国家现行有关标准（规范）的规定。

1.0.4 本标准中引用的标准为：

GB 3681—83 塑料自然气候曝露试验方法

SYJ 37—89 管道防腐层阴极剥离试验方法

SY 0066—92 管道防腐层厚度的无损测量方法（磁性法）

SY 0067—92 管道防腐层耐冲击性试验方法（石灰石落下法）

SY 0063—92 管道防腐层检漏试验方法

SYJ 38—89 管道防腐层特定可弯曲性的试验方法

SY／T 0084—94 管道防腐层环状弯曲性能试验方法（压扁试验）

2 意　义

2.0.1 带有防腐层的管子在埋地前可能长期放置在室外，也可能在地上使用，所以需要用本方法进行自然气候曝露试验，以评价防腐层耐自然气候老化的性质。

3 方法概述

3.0.1 管道防腐层可经 6，12，24 个月曝露以后，对曝露与未曝露试件进行冲击和弯曲试验。试验前后用直观检查和检漏结果比较防腐层性能的老化状况，以评价其耐气候老化的性能。在曝露试验开始前，用阴极剥离试验鉴定原试件。

4 曝露场地

4.0.1 应按 GB 3681—83 中 3.1，3.2 条的规定选择曝露场地。

5 设　备

5.0.1　曝露架应适合使试件水平放置，其制造材料不限，但必须对钢管绝缘，其高度应能防止试验期间因植物生长对试件曝露产生的不利影响。在试验周期内曝露架应牢固不变形。

6 试　件

6.0.1 每根试件应是从工业批量生产中取出的，也可以从有代表性的工艺生产批量中取出，管径为 26.8mm(D_N20mm) 的防腐层钢管，其最小长度为 4.4m。

6.0.2 根据 SYJ 38，钢管的评价最大外径为 33.5mm (D_N25mm)；若根据 SY／T 0084，则可评价更大管径的防腐管。

6.0.3 应从每根原试件一端截取 600mm 管段为"鉴定试件"，剩余管段为试件。

6.0.4 每种防腐层试验所需要试件总数为四根，分配如下：

6.0.4.1 曝露 6mon 的一根；

6.0.4.2 曝露 12mon 的一根；

6.0.4.3 曝露 24mon 的一根；

6.0.4.4 对比试件一根；

7 鉴定试验方法

7.0.1 按 SYJ 37—89 中的 B 法对每个鉴定试件进行试验。

7.0.2 曝露试验与鉴定试验基本上同时进行。

7.0.3 如果鉴定试验结果在 SYJ 37 规定的精度限制范围内，则认为该四根试件是有效的，可进行曝露试验；否则，该四根试件是无效的，应终止曝露试验。

8 试件试验步骤

8.0.1 对比试件尽可能地在收到管子时开始进行试验，除不进行曝露外，按本章 8.0.8，8.0.9，8.0.10，8.0.11 条试验步骤进行试验。

8.0.2 用字母、数字、或符号标记试件，以便在曝露后进行辨论，标记不得妨碍曝露及以后的试验。

8.0.3 检查并记录试件的外观情况。

8.0.4 按照 SY 0066 的规定测量和记录防腐层厚度。

8.0.5 按照 SY 0063 的规定对试件进行检漏。

8.0.6 在防腐层上划二道长 80mm 的划痕，直至裸露出金属，其中距管一端约 230mm 处开始划第一道划痕，沿管长方向划破 80mm 长；距管另一端约 230mm 处开始划第二道划痕，也沿管长方向划破 80mm 长。两道划痕沿管周相距 180°。

8.0.7 将试件放置在曝露架上，使划痕一个朝上，一个朝下，三个试件为一组，使相同的试件互相并排布置。

8.0.8 经曝露试验以后，注明和记录试件的外观情况，并且用与曝露以前相同的方法检查防腐层漏损；检查试件划痕处是否有裂纹、裂缝、气泡、腐蚀、脱层以及其他任何形式的防腐层损伤。

8.0.9 取出到期试件按 8.0.8，8.0.10，8.0.11 条进行试验，同时对其他正在曝露中的试件按 8.0.8 条进行试验。

8.0.10 从试件带有朝下划痕的一端截取 600mm 的管段按 SY 0067 的规定进行试验。冲击时，试件上的划痕朝下放置。

8.0.11 根据管径的不同，按 SYJ 38（应将试件有朝上划痕的一面放在弯曲的外侧）或按 SY／T 0084 的规定对剩余试件进行试验（曝露面放在弯曲的侧面）。

9 报　告

9.0.1 报告应包括下列内容:

9.0.1.1 鉴定试验结果;

9.0.1.2 试件数量和防腐层系统的说明，包括: 钢管表面预处理情况、涂敷方法、防腐层厚度;

9.0.1.3 曝露前试件外观及有无防腐层漏损;

9.0.1.4 曝露后和曝露中试件外观和有无防腐层漏损;

9.0.1.5 按 8.0.8 条中所述的那样注明直观检查出来的防腐层损伤;

9.0.1.6 将曝露后试件做冲击和弯曲试验的结果与对比试件的同样试验结果进行比较;

9.0.1.7 试验环境和曝露场地气候类型。

10 精　　度

10.0.1 试验应符合相应标准的精度要求。试件和鉴定试件的差异应符合相应标准的精度要求。

附录 A　推荐试验报告

A.0.1　鉴定试验结果，按 SYJ 37"附录一"中规定的表格填写。

A.0.2　管道防腐层室外老化作用试验报告格式如下：

1.委托单位：　　送验日期：

试件编号：　　报告日期：

2.钢管

外径　　mm，壁厚　　mm，

制造厂家：　　钢材型号：

3.防腐层

名称：　　批号：

防腐等级：　　生产日期：

涂敷方法：　　涂敷设备：

除锈等级：

厚度：最大　　mm，最小　　mm，平均　　mm

4.曝露记录

曝露地点：　　气候类型：

起止日期：

5.外观情况：

曝露前：

曝露中：

曝露后：

6.耐冲击性试验（石灰石落下法）

试验项目	对比试件	曝露试件
管长（mm）		
试验温度（℃）		

续表

试验项目	对比试件	曝露试件
检漏电压（kV）		
出现漏点的冲击次数		

7.特定可弯曲性试验

试　　件	对比试件	曝露试件
钢管长度（mm）		
试验温度（℃）		
首次出现开裂半径（mm）		
开裂形式		
粘接失败的位置、范围		

8.环状弯曲性能试验

试件	编号	温度（℃）	相对湿度	压缩速度（mm／min）	开始出现缺陷时的压缩量(mm)		
					裂纹	剥落	漏点
对比试件							
	平均值						
曝露试件							
	平均值						

A.0.3 曝露期间的气候表格式如下:

月份							一个周期总量
辐射总量							
日照时数							
平均温度							
平均湿度							

附录 B　曝露架示意图

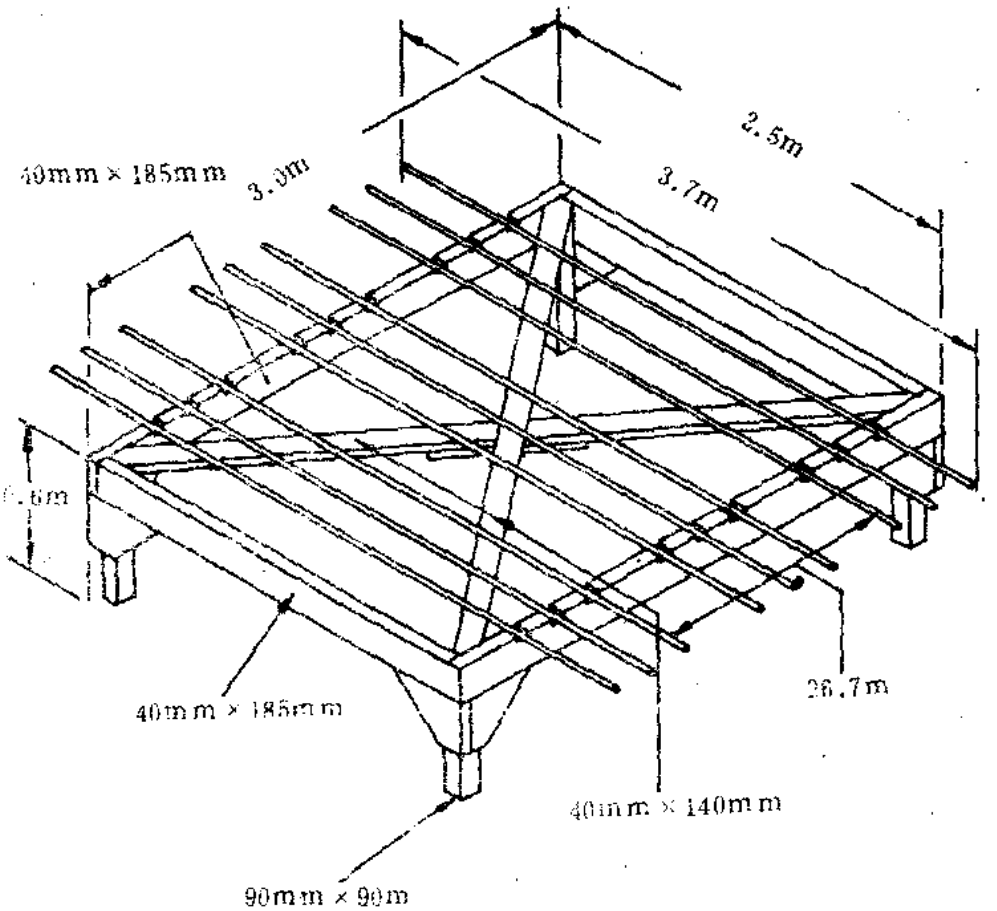


图 B1　曝露架示意图

附录C　本规定用词说明

本标准要求严格程度的用词说明如下，以便在执行中区别对待：

（1）表示很严格，非这样做不可的用词：正面词一般采用“必须”；反面词一般采用“严禁”；

（2）表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”；

（3）表示允许稍有选择，在条件许可时，首先应这样做的用词：正面词采用“宜”或“可”；反面词采用“不宜”。

附 加 说 明

本标准等效采用美国材料与试验学会（ASTM） G11—88《管道防腐层室外老化作用标准试验方法》

主编单位：管道局职工学院

主要起草人：牛恒仓　王乃栩　李彦华

附件

管道防腐层自然气候曝露试验方法

条 文 说 明

制 定 说 明

本标准是根据中国石油天然气总公司（93）中油科字第52号文的通知安排，由我院负责编制的。

编制过程中，对美国材料与试验学会（ASTM）G 11—88进行了试验验证工作并征求了设计、生产、科研和施工等单位的意见，对其中主要问题进行了反复讨论，最后经中国石油天然气总公司规划设计总院组织有关部门审查定稿。

在执行本标准过程中，如发现需要修改和补充之处，请将意见和有关资料寄送我院，以便今后修订时参考。

管道局职工学院

1994年1月

目　　次

1　总则 …… (20)
2　意义 …… (21)
3　方法概述 …… (22)
5　设备 …… (23)
6　试件 …… (24)
8　试件试验步骤 …… (25)

1 总　　则

1.0.1　GB 3681 中没有关于管道防腐层室外曝露试验方法，为了比较各种防腐层室外老化的性能，等效采用美国材料与试验学会（ASTM）G 11 制定了本标准。

1.0.4　GB 3681 规定的原理和试验程序都可为本标准提供参考和借鉴，如试验场地、气象观测、附录 A（我国主要的气候类型）等都有参考价值。

2 意　义

2.0.1 本条说明如下：

（1）本标准可为地上架设的管道选择合理防腐层提供依据；

（2）为地上架设管道的防腐层安全使用期限提供可靠的依据；

（3）为确定预制防腐管道在室外最长堆放时间和最佳堆放方式提供依据；

（4）对制定管道防腐层技术规范有一定的指导意义；

（5）自然气候曝露试验结果只能看作为大气老化的综合效应，因为不同季节不同地区曝露条件差异很大。如果在北方进行短期曝露，试验从夏季开始经过冬季，则其结果是比较富有意义的。在全年气候条件比较一致的南方某些地区，何时开始进行短期曝露试验则不大重要。在任何地区，曝露周期越长，获得结果可靠性越大。

3 方法概述

3.0.1 防腐层主要受下述室外自然气候的影响:

(1) 阳光的照射(紫外线和红外线的辐射);

(2) 温度的变化(季节和昼夜温差的交变);

(3) 湿度的变化;

(4) 氧化作用;

(5) 风霜雨雪等综合作用。

可根据试验目的选择试验开始时间,推荐春末夏初为试验开始时间。

5 设　　备

5.0.1　曝露架的设置应避免因周围有高大植物生长而遮挡阳光，减少阳光辐射时间。在曝露架上，管子间彼此不应遮挡。曝露架推荐附录 B 中图 B1 的形式。

6 试　　件

6.0.2　钢管外径等于或小于 33.5mm 同 SYJ 38 的要求相一致。

6.0.3　"鉴定试件"用以确定该防腐层阴极剥离是否符合技术指标，因为阴极剥离是防腐层系统中最关键的性能之一，对阴极剥离不合格产品做曝露试验是没有意义的。

6.0.4　在试验前，对比试件应放置在室内阴暗干燥处。

8 试件试验步骤

8.0.5 在防腐层检漏时，应注意不同防腐层按不同的检漏方法和检漏电压进行，要按 SY 0063 执行。

8.0.6 可以使用适合的刀具对防腐层进行划痕。

防腐层上下两道划痕用来模拟实际运输堆放时的防腐层破损，因破损处可能在防腐管的上部也可能在防腐管的下部。

8.0.11 在对试件压缩时应使曝露面在左侧或右侧，这样便于观察和检漏曝露面老化的状况。

直缝管的焊缝在压缩时应放置在上方或下方，不可放置在侧面。割管时不能使防腐层温度过高，以免破坏防腐层，影响试验结果。