

060491

87.108

K79

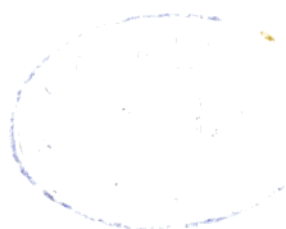
151986

一九五六年全國鐵道科學工作會議

論文報告叢刊

(11)

鋼梁油漆的研究



人民鐵道出版社

87.108



一九五六年全國鐵道科學工作會議

論文報告叢刊

(11)

鋼梁油漆的研究

一九五六年全國鐵道科學工作會議論文編審委員會編

人民鐵道出版社出版

(北京市霞公府17號)

北京市書刊出版業營業許可證出字第010號

新華書店發行

人民鐵道出版社印刷廠印

(北京市建國門外七聖街)

1957年7月第1版

1957年7月第1版第1次印刷

印數0001—1,000冊

書號: 776 開本: 787×1092 $\frac{1}{16}$ 印張: $\frac{7}{16}$ 字

統一書號: 15043·331 定價: (9)0.15

前 言

1956年全国铁道科学工作会议征集了技术报告、总结、论文三百余篇。它的内容，包括铁路业务的各个方面，基本上显示着全体铁路技术人员和有关高等学校教师们几年来在科学技术方面辛勤劳动的成果。对现场实际工作有参考价值，对铁路新技术的采用和发展方向，有启示作用。为此，刊印丛刊，广泛流传，保存这一阶段内的科技文献，以推动科学研究的进一步开展。

会议以后，我们对全部文件进行一次整编工作，然后组织部内设计总局、工程总局、工厂管理局、人民铁道出版社、车务、商务、机务、车辆、工务、电务各局、铁道科学研究院、北京、唐山铁道学院、同济大学、大桥、定型、电务等设计事务所的有关专业同志对每篇内容仔细斟酌，选择其中对目前铁路业务有广泛交流意义，或是介绍铁路新技术方向、和系统的经验总结，将性质相近的文件合订一册，单独发行。为了避免浪费，凡是其他刊物或是以其他方式刊印过的文件，除特殊必要外，一般都不再刊载。出版顺序根据编辑和定稿的先后，排定丛刊号码，交付印刷，并无主次之分。

苏联铁道科学代表团在会议期间曾经做过九次学术报告，我们已将文字整理，编入了丛刊。

文件中的论点，只代表作者意见，引用或采用时，还应由采用人根据具体情况选择判断。

丛刊方式还是一种尝试，我们缺少经验，希望读者提供意见，逐步的改进。

铁道部技术局

1957年2月

一九五七年九月卅十日

鋼梁油漆的研究

刘 和 清^①

1. 序言.....	2
2. 試驗研究过程及其結果.....	2
3. 結論.....	11
4. 参考文献.....	13

一、 序 言

金屬受外界介質的化学作用或电化作用造成腐蝕，根据統計約有金屬产量的九分之一因腐蝕的破坏作用而永远損失。假如，金屬年产量为二千二百万吨，那末因为腐蝕便永远損失二百多万吨，这个数量足够用来建筑长达一千公里的附有各种金屬結構的鐵路②。

我国鉄路的鋼梁，由于油漆質量低劣，施工方法不当，养护維修不周，有很多座鋼梁遭到严重腐蝕。例如汉水桥、湘江桥油漆一年左右，即锈斑叢生，腐蝕严重。因此，鉄道部于1954年提請鉄道科学研究院研究鋼梁油漆。是年秋季向全国各大油漆厂及鋼梁現場收集油漆样品，以后陸續进行試驗研究，包括自然暴露試驗，單元物理性能試驗，促进陈化試驗；根据試驗結果，得出初步結論。

二、 試驗研究过程及其結果

样品採用分类編号法，如鉛丹油性漆是从101号开始；鋁紅醇酸漆是从201号开始；面漆从301号开始；鉄朱底漆从401号开始，及双層以上疊合漆是从501号开始，共計63种样品。

101—120 (20种)

201—217 (17种)

301—320 (20种)

401—406 (6种)

501—536 (36种，疊合漆層底1面2)

漆样主要由全国較大的油漆厂及桥梁厂送来，另外一些是按照要求的性能，由油漆厂加工配制的試样。

① 参加此項工作者有唐先澤，王源崑，張景嫻。

② 巴列津教授著：金屬腐蝕及其防止办法，人民交通出版社譯。

試驗分三个步驟：A單元試驗，B促進陳化試驗和B曝露試驗。对优良鋼梁油漆的要求，以通过：耐震動、耐磨耗、耐冷熱、耐紫外綫、耐水、以及耐腐蝕气体等項目的重點試驗，这样才能具备优良的鋼梁油漆条件。因为油漆样品搜集很多，首先进行重點的比較試驗，选出若干优良样品，再进行更詳尽的物理性能測定。

(A) 單元試驗

按照規定的試驗法，作成各种样板，在指定的溫度、濕度、厚度等条件下，进行各种物理性能試驗。

1. 油漆基本性能的測定

表 1

項目 号 数	开 桶 情 况	复盖力 m^2/gal	細 度 (%)	干燥時間 (时)
108	稍 沉 底	485	0.15	10
204	太 稠	484	0.17	10
208	不 沉 底	363	0.16	20
211	稍 沉	485	0.03	24
217	下 沉	363	0.06	16
305	分 离	831	0.07	24
311	上 面 結 皮	306	0.94	22
316	不 沉 底	969	0.05	24
317	不 沉 底	885	0.02	24
318	不 沉 底	1071	0.04	24
319	不 沉 底	925	0.08	24

油漆的稠度

表 2

号 数	秒	20g.	50g.	75g.	100g.	常 数 值	
						25g.	100g.
108		165.2	37.3	19.8	14.4	415	144
118	—		74.4	38.0	25.4	—	256
204		177.2	62.3	35.3	25.6	443	256
211		132.4	41.0	22.4	14.2	311	142
217		74.5	27.3	16.3	11.3	186	113
311		317.1	94.9	45.8	27.3	928	293
316		44.1	19.4	12.9	9.0	110	90
318		86.9	17.4	9.3	6.0	227	60
406		24.8	9.5	5.8	4.2	62	42

稠度試驗，系用格得尔 (Gardner) 稠度計，在溫度 $25^{\circ}\pm 1^{\circ}C$ 的情况下測定的。

油漆的成分分析

表 3

項 目 號	揮發分 (%)	溶劑不溶物 %	油及樹脂 (%)
108	6.97	62.38	37.65
118	0.65	70.38	28.97
208	24.74	35.65	39.61
211	28.49	32.20	39.31
217	23.29	41.93	34.75
305	30.98	32.61	33.41
316	34.35	12.13	53.49
401	36.84	10.85	52.81
406	16.35	31.49	52.16

2. 漆膜的展平性及引擦硬度

表 4

項 目 號	展 平 性	引 擦 硬 度		
		8 天	15 天	30 天
108	优	21	30	32
118	"	9	18	2
119	"	19	25	30
120	"	13	16	24
204	良	25	28	29
208	不良	32	38	39
211	优	29	32	34
217	"	35	35	45
305	"	13	14	15
311	"	30	30	34
316	"	22	24	26
317	"	—	—	—
318	不良	17	19	21
319	"	18	23	26
320	良	17	22	24
405	优	30	33	38
406	"	20	24	25

展平性：优——漆膜10分鐘內展平者

良——漆膜15分鐘內展平者

不良——漆膜15分鐘不能展平者

引擦硬度：在室溫 $26^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，濕度62%以下，干燥漆膜，經8，15，30天測定硬度，膜厚 $0.042\pm 0.002\text{mm}$

3. 漆膜的耐酸、鹼、鹽、水試驗

表 5

項 目 號	HCl 5% (1 小時)	KOH 3% (6 小時)	NaCl 3% (40 小時)	H ₂ O 100°C (5 分鐘)
108	3	1	3	2
204	2	1	2	3
211	3	1	3	4
217	3	3	1	3
305	4	1	3	4
311	1	1	1	3
316	3	1	3	4
317	3	1	1	3
318	—	1	1	—
319	—	1	—	—
320	—	1	—	—
401	3	1	4	2

5—优, 4—良, 3—及格, 2—不及格, 1—最劣, —無數據

4. 漆膜的撞擊試驗与弯曲試驗

塗好0.03—0.04mm厚度的塗層, 于 105°C 加溫吹風乾燥1.5小時後, 室温放置一小
時, 在落球式撞擊試驗儀和HAMLIK弯曲試驗儀上進行試驗, 結果如下表。

表 6

項 目 號	耐撞擊性高度 (cm)	耐弯曲性棒直徑 (mm)
110	2 (破裂)	25 (破裂)
211	100 (未裂)	1 (未裂)
217	11 (破裂)	1 (破裂)
316	100 (未裂)	1 (未裂)
305	100 (")	1 (")
406	100 (")	1 (")

5. 漆膜的韌力和强度試驗

將各种油漆, 制成自由塗膜, 在濕度83%, 室温30±1°C 条件下進行引伸試驗, 引伸
速度为2mm/sec, 結果如下表。

表 7

号 數	項 目	膜 厚 (mm)	拉断应力 (g/mm^2)	最大相对伸长 (%)
108		0.14	71.3	75.0
118		0.15	133.0	50.0
119		0.14	143.0	79.0
120		0.13	46.2	38.0
204		0.16	138.2	31.3
208		0.05	43.0	22.5
211		0.08	500.0	51.2
217		0.12	186.0	18.8
305		0.09	230.0	77.6
311		0.09	80.0	49.0
316		0.03	377.0	85.0
317		0.09	300.0	36.0
318		0.09	235.0	31.3
319		0.09	390.0	37.5
320		0.17	176.0	40.0
405		0.13	335.0	71.9
406		0.07	>714	>80.0

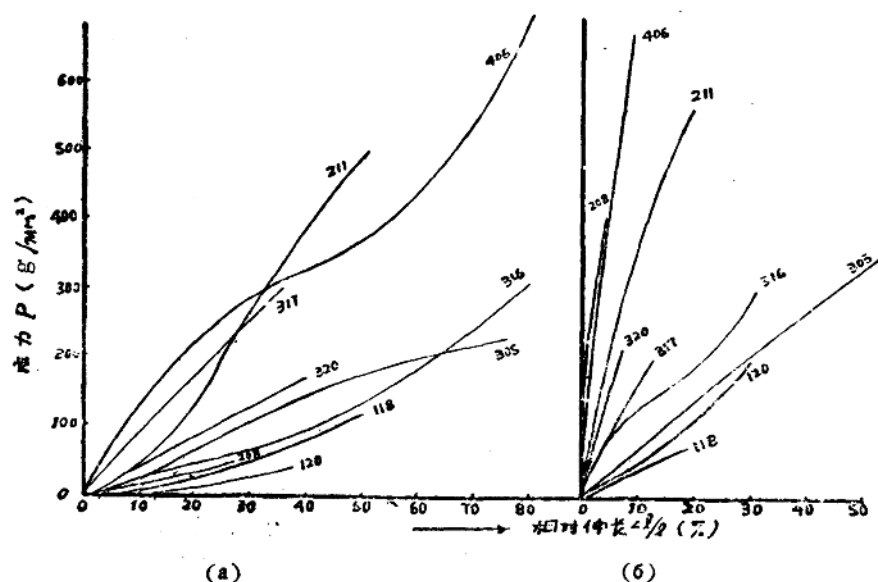


圖 1. 各种漆膜的拉力和相对伸长率的关系

漆膜浸水四天後彈性的变化

比較上面 (a), (b) 兩圖, 可以看出漆膜当受水浸泡後, 多數拉断应力减小, 伸长度普遍地减小縮短的现象。

这种弹性减弱, 僵硬性增强, 脆性出现, 是由于漆膜受水的渗透、膨胀和陈化作用,

致使漆膜的强度降低。圖1中320号及208号表现为最显著，305号及211号漆膜变动较小。

6. 耐光及磨耗試驗

使用管狀的200V，5A的紫外光灯，波長約在2000~4000Å內，灯与水平样板的垂直距离是30公分，温度在80°±1°C進行耐光試驗。

磨耗試驗，按照苏联國定标准進行，試驗結果如下表。

表 8

号 数	項目 变化情况	耐 光 性			磨 耗 性 磨耗量(kg/mm)
		变 色 (分)	脱 光 (分)	龜 裂 (時)	
108		190	550	72.17	59.7
118		120	639	24.33	52.5
119		190	550	70.17	—
120		150	609	21.67	34.9
204		370	550	※	
203		—	—	—	66.5
211		370	1480	※	72.5
217		370	750	243	32.5
305		40	1480	222	63.8
316		40	1480	※	38.5
317		20	—	—	30.2
318		20	370	※	29.9
319		40	240	※	22.6
320		40	370	※	53.1
311		40	810	※	143.9
406		119	370	※	58.8

※ 表示在300小時內未龜裂

7. 漆膜的耐熱性試驗表

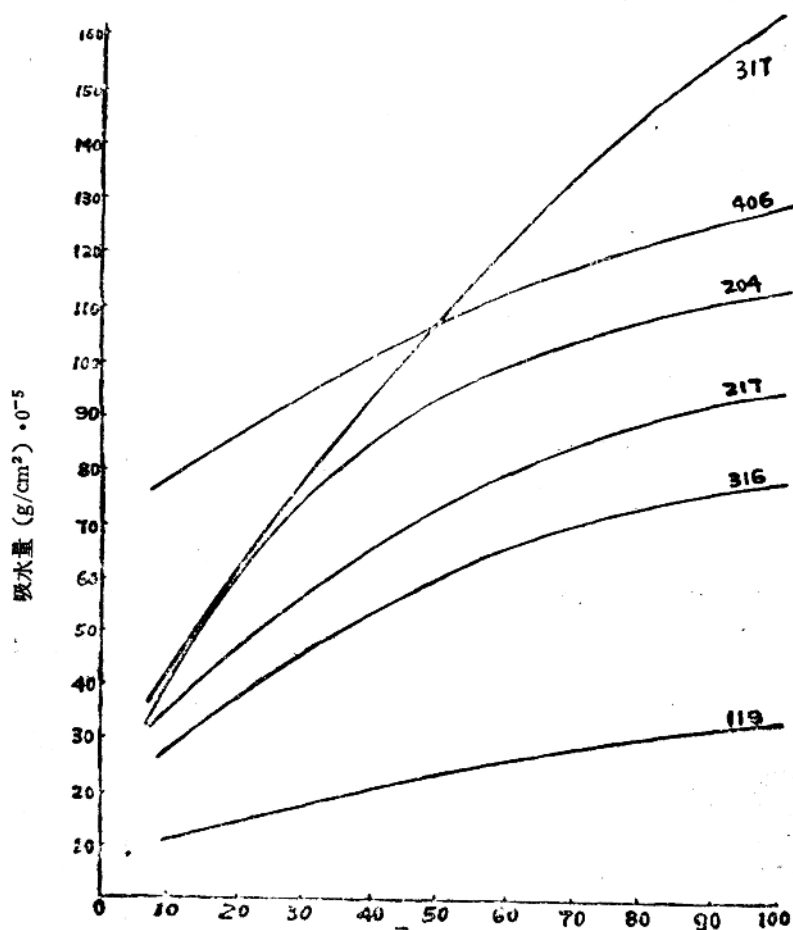
表 9

号 数	温 度	70°C	110°C	150°C	200°C
108			变色退光	龜裂剝落	X
118				变色脱光	焦化龜裂
119			变色	"	龜裂
120			"	焦化龜裂剝落	X
204				微变色	色加深
202			光澤微减弱	微变色脱光	微变色脱光
211			無变化	無变化	無明顯变化
216				变色脱光	色加深
217				"	"
203				"	"
305			变色脱光	色加深	"

表9續

号数 \ 温度	70°C	110°C	150°C	200°C
311	变色脫光	色变微綠	色加深	色加深
316		退光	变色退光	"
317	变色脫光	色加深	色加深	"
318			变色退光	"
319			"	"
320		变色	"	"
404			变色	"
405		变色退光	色加深	"
406		"	"	"

从上表看出，凡是紅丹漆108, 118, 119, 120号在200°C 加热下2小时，都焦化龟裂。鋁紅漆，只是变色脫光，显然，在耐热性能上，鉛丹油性漆是不及鋁紅醇酸漆稳定的。



119——鉛丹油性漆 316——鈦白醇酸漆 204, 217——鋁紅醇酸漆 317——鋅白油性漆

圖 2 漆膜吸水量随时间的变化关系 (小时)

8. 漆膜吸水量

漆膜的吸水速度，是随时间而减弱的，当到达一定时间后，膜的吸水和溢水相平衡，即到了饱和。从圖2看出鉛丹、(119号) 鈦白 (316号) 做成的油漆，吸水量远較氧化鋅做成的漆 (317号) 为小，且饱和的时间也較短。

(B) 促进陈化試驗

系採用密閉式 Weatherometer 促进陈化仪，内部裝配有冷热水噴嘴，紫外灯，电風扇，电炉，自动迴轉架，温度調节器，样板悬挂环，另外还有輔助陈化作用仪器：二氧化硫，二氧化碳促进陈化設備，及冷冻設備等。

試驗进行时，將油漆塗在 $10 \times 4 \times 1$ mm的鋼板上，然后，放在促进陈化試驗的鋁制挂板上每挂板可放四片油漆样板。促进陈化仪中，每次可作八十种油漆样品，促进陈化每周需145小时，試驗程序見附註一 (12頁)。

促进陈化試驗檢查結果如下表：

表10

項目 号数	种 类	膜厚 mm.	一周期 (五級評分)	二周期 (五級評分)	五周期 (五級評分)
108	鉛丹油性漆	0.025	4 ⁺	4 ⁻	—
118	”	0.025	4 ⁺	4 ⁻	3 ⁺
119	”	0.025	4	3 ⁺	—
120	”	0.025	4	3 ⁻	—
204	醇酸鋁紅漆	0.036	4 ⁺	4 ⁻	—
208	”	0.030	4 ⁺	4 ⁻	—
211	”	0.036	4 ⁺	4 ⁻	3 ⁺
217	”	0.042	3	3 ⁻	—
305	醇酸立德粉漆	0.042	4 ⁺	4 ⁻	3
311	油性鋅白漆	0.025	2	2 ⁻	—
316	醇酸鈦白漆	0.025	4 ⁺	4 ⁻	3
317	油性鋅白漆	0.020	2 ⁺	2 ⁻	—
318		0.020	2 ⁺	2 ⁻	—
319		0.020	3 ⁺	3	—
320		0.020	3	2	—
405	鉄朱油性漆	0.020	3	2	—
406	”	0.020	3 ⁺	3 ⁻	—

此試驗，为採选17种优良底面漆，进行兩周期（每周期 145 小时）的人工陈化試驗。

(B) 曝露試驗

曝露試驗在北京西郊地区进行，用 $250 \times 125 \times 2$ mm的破素鋼板，塗成單層漆膜，双層漆膜等，曝露台面南与地平面成 45° 。样板分成四个时期进行曝露。

第一期：底漆样板 計20种番号，共40塊，于1954年11月15日开始。

第二期：面漆及底漆样板，41种計82塊，于1955年1月10日开始。

第三期：底面叠合漆板，72种計144塊，于1955年4月18日开始。

第四期：优良漆样板，17种計34塊，于1955年7月5日开始。

以上样板每三个月檢查一次，各种漆膜的陈化情况可參閱曝露檢查表。曝露檢查評定标准見附註二（12頁）。

根据1955年，八个月的最高最低温度，最高最低湿度及五个月的雨量統計数字。可以看出，北京地区，在七月份平均最高温度为33°C，是油漆样板受热最大的月份；並且在七月份平均最高湿度为93%，与本月的最低平均湿度相比較，其差甚大，可見在六月与七月兩月份中，燥湿相互的变化是相当剧烈的，是油漆膜受水汽浸襲最厉害的时期。由雨量統計的数字，七、八兩月的雨量，已达295—310毫米/平方厘米之高，这个与湿度的变大，正相适应（当然还有其他的因素影响），因此，我們認為，北京地区，在1955年一年中油漆膜的时热，光、水的陈化作用，最厉害的时期是六、七、八、三个月份。

曝 露 試 驗 檢 查 表

（样板：碳素鋼板，膜厚0.025~0.04mm）

表 11

月 数 号 数	破 坏 情 况				
	四 个 月	五 个 月	七 个 月	九 个 月	十 六 个 月
108	8 (Б)	8 (Б)	6 (И.Б)	6 (И.Б)	5 (Б.Д)
118	8 (Б)	8 (Б)	6 (И)	6 (И)	6 (И)
117	1 (Б)	×	×	×	×
112	8 (Б)	8 (Б)	8 (Б)	7 (Е)	6 (И)
204	9 (Б)	8 (Б)	8 (Б)	7 (Е)	7 (Е)
208	9 (Б)	9 (Б)	9 (Б)	8 (Б)	8 (Б)
211	9 (А)	8 (Б)	8 (Б)	8 (Б)	8 (Б)
217	9 (Б)	9 (Б)	8 (Б)	7 (Г)	7 (Г)
305	9 (А)	—	—	7 (Д)	—
316	9 (Б)	8 (Б)	7 (Е)	7 (Е)	6 (И)
317	9 (Б)	8 (Б)	6 (Б)	6 (Б)	—
318	9 (Б)	8 (Б)	6 (Б)	6 (Б)	—
319	8 (Б)	8 (Б)	7 (Б)	6 (Б)	—
320	8 (Б)	8 (Б)	6 (Б)	6 (Б)	—
401	4 (Г)	4 (Г)	4 (Г)	3 (В)	3 (В)
402	3 (Б)	2 (Б)	×	—	—
404	7 (А)	6 (Б)	6 (Б)	—	—

註：×——因表面破坏，样板撤去。

最后分別用鉛丹、鋁紅和鉄朱为底漆，加塗各种面漆，在促进陈化仪内进行四个周期的陈化試驗，結果如下：

1. 底面漆均劣时，漆膜無防护效能；
2. 底漆劣面漆好，仅有短时间的防护效能；
3. 面漆劣底漆好，有一定期間的防护效能；
4. 底面漆均优良，防护性能最好。

就底漆論，鉛丹与鋁紅差別不大，鉄朱显然較劣。

三、結 論

国产鋼梁油漆試样，經過一系列的試驗研究之后，認為鉛紅醇酸底漆 211 号，及鋅鋁白醇酸面漆 305 号，在耐候性及經濟价值上，比較合适。

(1) 鋼梁底漆——以鉛丹油性漆，鉛紅醇酸漆，作促進陳化試驗，經過五周期的陳化作用，鉛紅漆与鉛丹漆的塗膜，仍較穩定（見表 10）。曝露試驗，經 16 个月的自然陳化作用，鉛丹漆完全白堊化，多数龟裂；而鉛紅漆無白堊化，仅極少数龟裂，其中 211 号表面情况最优良（見表 11）。單元試驗中，耐光耐熱試驗鉛紅漆优于鉛丹（見表 8、9）。在复盖能力上，每單位重量的鉛紅漆，复盖面积超过鉛丹一倍以上。惟鉛紅漆吸水量稍大于鉛丹漆，但在面漆复盖之下，防护性能並不減低（見圖 2）。鉛紅漆中，211 号更具有优良的坚韧性及机械强度。（見單元試驗中漆膜的彈性、撞击性、磨耗性、硬度等試驗結果表）。

(2) 鋼梁面漆——在各項試驗中，以 316、305 号的耐候性及物理性能为最优良（參見促進試驗，曝露試驗及單元試驗結果表——（二）試驗研究过程及其結果），因为 316 号价值稍高，故採用 305 号作鋼梁面漆。

(3) 漆膜的有效期間——用 211 号底漆一層，加塗 305 号面漆二層，从促進試驗結果推算，根据日文資料，有效期可达三年以上。

(4) 經濟節約意义——採用 211 号底漆及 305 号面漆，每公斤的（基本）單价比从前減低，塗刷面积加大，保护效能提高。若能加長保护時間一年，鉄路上每百公里鋼梁，可以節約工料費在六百萬元以上（1955 年数字），例如汉水桥及湘江桥的漆膜一年左右即坏，若採用新規定的鋼梁油漆，是具有很大的節約意义。

(5) 以上均系初步試驗的結果，但是鋼梁油漆中的顏料与漆料的关系，配方与性能的关系，效能与气象的关系等等，尚存在一些問題，須要繼續进行研究，方能就現有的基础，不断提高。

採用上法，据日本文献（參 8），每周期可当 9 个月的曝露試驗。

符号	破 坏 情 况	分数
A. B.	不明显变化（肉眼直接观察，或用显微镜观察） 光澤損失不大（仅 30%）	10
A. B.	光澤損失很大（由 31 到 60%） 顏色微变化（初級現象） 1) 微变暗 2) 微变白 3) 微褪色 4) 微变黄	9
A. B.	光澤完全損失（在 61% 以上） 顏色变化很大 1) 很大程度变暗 3) 很大程度褪色 2) 很大程度变白 4) 很大程度变黄。	8
B.	輕微的白堊化，用手指摩擦时，立刻回復顏色和光澤（無光的塗層例外）	

符号	破坏情况	分数
A. Б. В. Г. Д. Е.	在显微镜下观察, 表面龟裂 在显微镜下观察, 表面有微小細網 形成小細泡, 在泡处薄膜没有脱落 部分地区薄膜起皺皮 由于个别地方風化的結果, 表面一層塗膜成小片脫落, (沒有露出底層来) 很大的白堊化 (帶色的塗層同时發生強烈的褪色) 摩擦時塗層能回復顏色和光澤, (但無光塗層例外)	7
A. Б. В. Г. Д. Е. Ж. З. И. К.	塗膜完全褪色 (即本身的顏色基本上完全損失) 表面毛狀龟裂, 能用眼直接看出 表面微小細網, 能用眼直接看出 表面个别地方有大網, 或大龟裂 在整个表面上小泡裂开, 形成小火山口狀 (或痘痕), 个别的地方露金屬底層 在个别的地方, 有大泡 全部表面薄膜起皺皮 由于風化的結果, 在整个表面上, 較低的塗層, 成小片脫落 (沒露出底層) 強烈的白堊化, 当用手指摩擦時, 需費很大的力量, 才能回復原來的顏色和光澤 在塗層面上, 有孤立的点腐蝕, 或者在膜底下, 因腐蝕产生孤立的黑斑	6
A. Б. В. Г. Д. Е.	在整个表面上, 有很大的深龟裂, 或深網 (沒有露出底層) 个别地方龟裂到金屬, 或其他底層 整个表面上, 有大泡並形成火山口狀 (或痘痕狀) 露出金屬或其他底層 从底層上有較大的膜片脫落, 約占全部表面的10%, 这是由于龟裂或附着力不好而造成的 很強烈的白堊化, 用指擦時, 不能恢复原來的顏色和光澤 斑点腐蝕, 或生鏽达到表面的5%	5
A. Б. В. Г.	大龟裂或大網, 在整个表面上, 露出金屬或其他底層 片狀膜脫落, 占整个表面的25% 極強烈的白堊化, 用手指摩擦時, 露出金屬或其他底層 生鏽到表面的10%	4
A. Б. В.	白堊化, 到露出金屬或其他底層, 占表面的50% 片狀脫落, 占表面50% 腐蝕到表面的25%	3
A. Б. В.	白堊化, 几乎露出全部金屬表面或其他底層 薄膜脫离到表面的75% 腐蝕到表面的50%	2
A. Б.	腐蝕到表面的75% 塗層完全破坏	1

五分制与十分制对应关系表

五分制	塗層的特徵	十分制
5	优	10—9
4	良	8—7
3	及格	6
2	不及格	5—3
1	最劣	2—1

附註一 促進陳化試驗程序:

1. CO_2 20%, 在飽和濕度下進行46小時
2. 撒水, 紫外光照射 6 小時
3. 70°C 加熱 14 小時
4. 水蒸汽 70°C 加熱 6 小時
5. 浸水後, -15°C 冷卻 14 小時
6. 撒水, 紫外光照射 6 小時
7. 1/1000 鹽酸處理, 14 小時
8. SO_2 2%, 在飽和濕度中, 5 小時
9. 浸水後 -15°C 冷卻 14 小時
10. 紫外光照射 6 小時
11. 70°C 加熱 14 小時

附註二 曝曬試驗檢查標準: 系按蘇聯十級評分制標準 [參15.]

參 考 文 獻

(I) 油漆類

1. 顏料及塗料 (蘇) (國定全蘇標準)
2. 噴漆及磁漆 (蘇) (國定全蘇標準)
3. 清漆及底漆 (蘇) (國定全蘇標準)
4. 促進劑及防老劑 (蘇) (國定全蘇標準)
5. 瀝青塗料 (日) 市川良正著
6. 塗料工業試驗法 (日) 石橋正樹著
7. 塗料 (日) 石橋正樹著
8. 塗料便覽 (日) 松本十九編
9. 顏料及塗料工業 (化學工業大全20)
10. 油漆 戴濟著
11. Материальные Работы Н. К. Фарафонов
12. Окраска металлических и деревянных поверхностей в машиностроении,
А. В. Белов
13. Справочник по защитно-декоративным покрытиям
Я. В. Ваинер М. А. Дасоян
14. Производство лаков олиф и красок
В. С. Киселев А. Ф. Абешкина и т. д.
15. Испытания лакокрасочных материалов и покрытий
С. В. Якубович
16. Physical and chemical examination of paints varnishes lacquers colors, Gardner
17. Chemistry in commerce, Volume 1, 2, 3, 4.
18. Formulas and processes for manufacturing paint oil and varnishes By Dr. W.

G. Scott O. E.

19. P. B. Reports-40350, -28316, -15158, -79599.

(II) 树脂类

20. Технология пленкообразующих веществ

А. Я. Дрибеев

21. Технология синтетических пластических масс

Э. И. Барг

22. Protective and decorative coatings vol 1—5

23. The chemistry of petroleum derivatives

Ellis

(III) 颜料类

24. Химия и технология пигментов

Е. Ф. Бельский

25. 颜料 (日文) 桑園利秀著

(IV) 綜合書籍

27. 化工器械的腐蝕及耐蝕材料 И. Я. 科里諾夫

28. 防銹及防蝕塗料 (日文) 松本十九

29. 塗料及塗裝 (日文) 石橋正樹

30. 合成樹脂 (日文) 松井悅造

31. 膠体化学教程 Н. П. 別斯科夫

32. 高分子化合物化学 В. В. 科尔沙克

33. Химические товары справочник I—II

34. The chemistry of synthetic Resin, Ellis, vol. 1.2.