

ICS 27.100

F 24

备案号: 44771-2014

**DL**

# 中华人民共和国电力行业标准

**DL/T 519 — 2014**

代替 DL/T 519 — 2004

---

## 发电厂水处理用离子交换树脂验收标准

Acceptance criterion for ion exchange resins used in  
water treatment in power plants

2014-03-18 发布

2014-08-01 实施

---

国家能源局 发布

## 目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 产品型号、外观、游离水分及出厂形态	1
4 技术要求	2
5 试验方法	12
6 验收规则	13
7 标志、包装、运输、储存	14
附录 A（规范性附录） 离子交换树脂游离水分检测方法	15
附录 B（规范性附录） 离子交换树脂样品预处理及基准型样品制备	16
附录 C（规范性附录） 离子交换树脂中有机溶出物的测定方法	18

DL/T 519 — 2014

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准是对 DL/T 519—2004《火力发电厂水处理用离子交换树脂验收标准》的修订。

与 DL/T 519—2004 版标准相比，本标准发生了如下主要变化：

- 标准名称变为《发电厂水处理用离子交换树脂验收标准》；
- 适应范围增加了“核电厂常规岛”；
- 增加了核电站凝结水处理用阳离子交换树脂有机溶出物技术指标；
- 增加了附录 C（规范性附录）离子交换树脂中有机溶出物的测定方法。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业电厂化学标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：西安热工研究院有限公司、中广核工程有限公司、江苏苏青水处理工程集团有限公司、宁波争光树脂有限公司、江苏核电有限公司。

本标准主要起草人：王广珠、梁桥洪、彭章华、钱平、沈建华、王旭初、崔焕芳、曹路。

本标准历次版本发布情况：

- DL/T 519—2004

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。



# 发电厂水处理用离子交换树脂验收标准

## 1 范围

本标准规定了发电厂水处理用颗粒状离子交换树脂的验收技术要求、验收规则及有关的试验方法。本标准适用于火力发电厂和核电厂常规岛水处理各种离子交换器用树脂的验收。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用制剂及制品的制备
- GB/T 1631 离子交换树脂命名系统和基本规范
- GB/T 5475 离子交换树脂取样方法
- GB/T 5476 离子交换树脂预处理方法
- GB/T 5757 离子交换树脂含水量测定方法
- GB/T 5758 离子交换树脂粒度、有效粒径和均一系数的测定
- GB/T 5759 氢氧型阴离子交换树脂含水量测定方法
- GB/T 5760 氢氧型阴离子交换树脂交换容量测定方法
- GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法
- GB/T 8144 阳离子交换树脂交换容量测定方法
- GB/T 8330 离子交换树脂湿真密度测定方法
- GB/T 8331 离子交换树脂湿视密度测定方法
- GB/T 11991 离子交换树脂转型膨胀率测定方法
- GB/T 12598 离子交换树脂渗磨圆球率、磨后圆球率测定方法
- GB/T 19860 弱酸性阳离子交换树脂氢型率测定方法
- GB/T 19861 丙烯酸系阴离子交换树脂强碱基团、弱碱基团和弱酸基团交换容量测定方法

## 3 产品型号、外观、游离水分及出厂形态

### 3.1 产品型号

火力发电厂和核电厂常规岛水处理用离子交换树脂的型号应按 GB/T 1631 的规定执行。同型号而用途不同的树脂牌号见表 1。

表 1 同型号而用途不同的树脂牌号

用途	牌号	举 例
通用	型号	001×7, 002, D001, D113, 201×7, 201×4, D202, D201, D301, 211, D211, 311, D311
双层床	型号+SC	002SC, D001SC, D113SC, 201×7SC, D201SC, D202SC, D301SC, 211SC, D211SC, 311SC, D311SC
浮动床 <sup>a</sup>	型号+FC	001×7FC, D001FC, D113FC, 201×7FC, D201FC, D202FC, D301FC, 211FC, D211FC, 311FC, D311FC



DL/T 519 — 2014

表 1 (续)

用途	牌号	举 例
混合床	型号+MB	001×7MB, 201×7MB, D001MB, D201MB
凝结水混床	型号+MBP	001MBP, 201MBP, D001MBP, D201MBP
凝结水单床	型号+P	001P, 201P, D001P, D201P
三层床混床	型号+TR	D001TR, D201TR
惰性树脂	—	FB (浮床白球), YB (压脂层白球), S-TR (三层床隔离层惰性白球)
a 浮动床技术指标适应于双室床。		

3.2 外观

水处理用离子交换树脂外观见表 2。

表 2 水处理用离子交换树脂外观

树脂类别	常 见 外 观	树脂类别	常 见 外 观
001×7	棕黄色至棕褐色透明球状颗粒	D201	乳白色或浅灰色不透明球状颗粒
002	棕黄色至棕褐色透明球状颗粒	D202	乳白色或浅灰色不透明球状颗粒
D001	浅棕色不透明球状颗粒	D301	乳白色或浅黄色不透明球状颗粒
D111	乳白色或浅黄色不透明球状颗粒	FB	乳白色不透明球状颗粒
D113	乳白色或浅黄色不透明球状颗粒	YB	无色透明球状颗粒
201×4	浅黄色或金黄色透明球状颗粒	S-TR	黄色或浅褐色球状颗粒
201×7	浅黄色或金黄色透明球状颗粒	211	乳白色透明球状颗粒
D211	浅黄色不透明球状颗粒	311	乳白色透明球状颗粒
D311	浅黄色不透明球状颗粒		

3.3 游离水分

- 3.3.1 树脂包装件中应无游离水分。
- 3.3.2 当有游离水分时，应扣除游离水分量后计量。
- 3.4 出厂形态
- 3.4.1 强酸性阳离子交换树脂出厂形态宜为钠型。
- 3.4.2 弱酸性阳离子交换树脂出厂形态宜为氢型。
- 3.4.3 强碱性阴离子交换树脂出厂形态宜为氯型。
- 3.4.4 弱碱性阴离子交换树脂出厂形态宜为游离胺型。

4 技术要求

发电厂水处理用各种离子交换树脂理化性能应符合表 3～表 18 中规定的各项技术要求。

表 3 水处理用 001×7 强酸性苯乙烯系阳离子交换树脂氢型/钠型技术要求

项目	001×7	001×7FC	001×7MB
全交换容量 mmol/g	≥5.0/≥4.5		

表 3 (续)

项目	001×7	001×7FC	001×7MB
体积交换容量 mmol/mL	≥1.75/≥1.9		≥1.7/≥1.8
含水量 %	51~56/45~50		
湿视密度 g/mL	0.73~0.83/0.77~0.87		
湿真密度 g/mL	1.17~1.22/1.25~1.29		
有效粒径 <sup>a</sup> mm	0.40~0.70	≥0.50	0.55~0.90
均一系数 <sup>a</sup>	≤1.6		≤1.4
范围粒度 <sup>a</sup> %	(0.315mm~1.250mm) ≥95	(0.450mm~1.250mm) ≥95	(0.500mm~1.250mm) ≥95
下限粒度 <sup>a</sup> %	(<0.315mm) ≤1	(<0.450mm) ≤1	(<0.500mm) ≤1
渗磨圆球率 <sup>b</sup> %	≥60		

<sup>a</sup> 有效粒径、均一系数和范围粒度、下限粒度测定用钠型。

<sup>b</sup> 渗磨圆球率测定用原样树脂。

表 4 水处理用 201×7 强碱性苯乙烯系阴离子交换树脂氢氧型/氯型技术要求

项目	201×7	201×7FC	201×7MB	201×7SC
最大再生容量 mmol/g	$\geq 3.8/-$			
强型基团容量 mmol/g	$\geq 3.6/\geq 3.5$			
体积交换容量 mmol/mL	$\geq 1.10/\geq 1.35$			$\geq 1.05/\geq 1.30$
含水量 %	53~58/42~48			
湿视密度 g/mL	0.66~0.71/0.67~0.73			
湿真密度 g/mL	1.06~1.09/1.07~1.10			
有效粒径 <sup>a</sup> mm	0.40~0.70	$\geq 0.50$	0.50~0.80	$\geq 0.63$
均一系数 <sup>a</sup>	$\leq 1.6$		$\leq 1.4$	
上限粒度 <sup>a</sup> %	—	—	(>0.900mm) $\leq 1$	—
范围粒度 <sup>a</sup> %	(0.315mm~1.250mm) $\geq 95$	(0.450mm~1.250mm) $\geq 95$	(0.400mm~0.900mm) $\geq 95$	(0.630mm~1.250mm) $\geq 95$

DL/T 519 — 2014

表 4 (续)

项目	201×7	201×7FC	201×7MB	201×7SC
下限粒度 <sup>a</sup> %	( $<0.315\text{mm}$ ) $\leq 1$	( $<0.450\text{mm}$ ) $\leq 1$	—	( $<0.630\text{mm}$ ) $\leq 1$
渗磨圆球率 <sup>b</sup> %	$\geq 60$			

<sup>a</sup> 有效粒径、均一系数和范围粒度、上限粒度及下限粒度测定用氯型。

<sup>b</sup> 渗磨圆球率测定用原样树脂。

表 5 水处理用 D113 大孔弱酸性丙烯酸系阳离子交换树脂氢型技术要求

项目	D113	D113FC	D113SC
全交换容量 mmol/g	≥10.8		
体积交换容量 mmol/mL	≥4.4		
含水量 %	45~52		
湿视密度 g/mL	0.72~0.80		
湿真密度 g/mL	1.14~1.20		
有效粒径 mm	0.40~0.70	≥0.50	0.35~0.50
均一系数	≤1.6		≤1.4
上限粒度 %	—	—	( >0.630mm ) ≤1
范围粒度 %	( 0.315mm~1.250mm ) ≥95	( 0.450mm~1.250mm ) ≥95	( 0.315~0.630mm ) ≥95
下限粒度 %	( <0.315mm ) ≤1	( <0.450mm ) ≤1	—
渗磨圆球率 <sup>a</sup> %	≥95		
转型膨胀率 ( 氢型转钠型 ) %	≤70		
氢型率 %	≥98		
<sup>a</sup> 渗磨圆球率测定用原样树脂。			

表 6 水处理用 D301 大孔弱碱性苯乙烯系阴离子交换树脂游离胺型技术要求

项目	D301	D301FC	D301SC
全交换容量 mmol/g	≥4.8		



表 6 (续)

项目	D301	D301FC	D301SC
强型基团容量 mmol/g	$\leq 1.0$		
体积交换容量 mmol/mL	$\geq 1.45$		
含水量 %	48~58		
湿视密度 g/mL	0.65~0.72		
湿真密度 g/mL	1.03~1.06		
有效粒径 mm	0.40~0.70	$\geq 0.50$	0.35~0.50
均一系数	$\leq 1.6$		$\leq 1.4$
上限粒度 %	—	—	( $>0.630\text{mm}$ ) $\leq 1$
范围粒度 %	(0.315mm~1.250mm) $\geq 95$	(0.450mm~1.250mm) $\geq 95$	(0.315mm~0.630mm) $\geq 95$
下限粒度 %	(<0.315mm) $\leq 1$	(<0.450mm) $\leq 1$	—
渗磨圆球率 <sup>a</sup> %	$\geq 90$		
转型膨胀率 (游离胺型转盐酸盐型) %	$\leq 28$	$\leq 30$	$\leq 28$
<sup>a</sup> 渗磨圆球率测定用原样树脂。			

表 7 水处理用 002SC 强酸性苯乙烯系阳离子交换树脂氢型/钠型技术要求

项目	002SC
全交换容量 mmol/g	$\geq 4.9/\geq 4.4$
体积交换容量 mol/mL	$\geq 1.9/\geq 2.1$
含水量 %	46~51/38~43
湿视密度 g/mL	0.78~0.84/0.81~0.87
湿真密度 g/mL	$\geq 1.24/\geq 1.30$
有效粒径 <sup>a</sup> mm	$\geq 0.63$
均一系数 <sup>a</sup>	$\leq 1.4$



DL/T 519—2014

表 7 (续)

项目	002SC
范围粒度 <sup>a</sup> %	(0.630mm~1.250mm) ≥95
下限粒度 <sup>a</sup> %	(<0.630mm) ≤1
渗磨圆球率 <sup>b</sup> %	≥60
<sup>a</sup> 有效粒径、均一系数、范围粒度和下限粒度测定用钠型。	
<sup>b</sup> 渗磨圆球率测定用原样树脂。	

表 8 水处理用 201×4 强碱性苯乙烯系阴离子交换树脂氢氧型/氯型技术要求

项目	201×4
最大再生容量 mmol/g	≥4.0/—
强型基团容量 mmol/g	≥3.8/≥3.7
体积交换容量 mmol/mL	≥0.90/≥1.10
含水量 %	60~70/50~60
湿视密度 g/mL	0.65~0.70/0.66~0.71
湿真密度 g/mL	1.05~1.09/1.06~1.10
有效粒径 <sup>a</sup> mm	0.45~0.70
均一系数 <sup>a</sup>	≤1.6
范围粒度 <sup>a</sup> %	(0.315mm~1.250mm) ≥95
下限粒度 <sup>a</sup> %	(<0.315mm) ≤1
磨后圆球率 <sup>b</sup> %	≥90
<sup>a</sup> 有效粒径、均一系数、范围粒度和下限粒度测定用氯型。	
<sup>b</sup> 磨后圆球率测定用原样树脂。	

表 9 水处理用 D001 大孔强酸性苯乙烯系阳离子交换树脂氢型/钠型技术要求

项目	D001 (或 FC)	D001SC	D001MB	D001TR
全交换容量 mmol/g	≥4.8/≥4.35			
体积交换容量 mmol/mL	≥1.7/≥1.8			

表 9 (续)

项目	D001（或FC）	D001SC	D001MB	D001TR
含水量 %	50~60/45~55			
湿视密度 g/mL	0.74~0.80/0.77~0.85			
湿真密度 g/mL	1.16~1.24/1.25~1.28			
有效粒径 <sup>a</sup> mm	≥0.50	≥0.63	0.55~0.90	—
均一系数 <sup>a</sup>	≤1.6	≤1.4		—
范围粒度 <sup>a</sup> %	(0.450mm~1.250mm) ≥95	(0.630~1.250mm) ≥95	(0.500mm~1.250mm) ≥95	(0.710mm~1.250mm) ≥95
下限粒度 <sup>a</sup> %	(<0.450mm) ≤1	(<0.630mm) ≤1	(<0.500mm) ≤1	(<0.710mm) ≤1
渗磨圆球率 <sup>b</sup> %	≥90			
<sup>a</sup> 有效粒径、均一系数和范围粒度、下限粒度测定用钠型。				
<sup>b</sup> 渗磨圆球率测定用原样树脂。				

表 10 水处理用 D201 大孔强碱性苯乙烯系阴离子交换树脂氢氧型/氯型技术要求

项目	D201	D201FC	D201SC	D201MB	D201TR
最大再生容量 mmol/g	≥4.0/—				
强型基团容量 mmol/g	≥3.8/≥3.7				
体积交换容量 mmol/mL	≥1.0/≥1.2		≥0.9/≥1.1	≥1.0/≥1.2	
含水量 %	55~65/50~60				
湿视密度 g/mL	0.63~0.70/0.65~0.73				
湿真密度 g/mL	1.05~1.08/1.06~1.10				
有效粒径 <sup>a</sup> mm	0.40~0.70	≥0.50	≥0.63	0.50~0.80	—
均一系数 <sup>a</sup>	≤1.6		≤1.4		—
上限粒度 <sup>a</sup> %	—	—	—	(>0.900mm) ≤1	
范围粒度 <sup>a</sup> %	(0.315mm~ 1.250mm) ≥95	(0.450mm~ 1.250mm) ≥95	(0.630mm~ 1.250mm) ≥95	(0.400mm~0.900mm) ≥95	



DL/T 519 — 2014

表 10 (续)

项目	D201	D201FC	D201SC	D201MB	D201TR
下限粒度 <sup>a</sup> %	( $<0.315\text{mm}$ ) $\leq 1$	( $<0.450\text{mm}$ ) $\leq 1$	( $>0.630\text{mm}$ ) $\leq 1$	—	
渗磨圆球率 <sup>b</sup> %	$\geq 90$				
<sup>a</sup> 有效粒径、均一系数和范围粒度、上限粒度及下限粒度测定用氯型。					
<sup>b</sup> 渗磨圆球率测定用原样树脂。					

表 11 水处理用 D202 大孔 II 型强碱性苯乙烯系阴离子交换树脂氢氧型/氯型技术要求

项目	D202	D202FC	D202SC
最大再生容量 mmol/g	≥3.7/—		
强型基团容量 mmol/g	≥3.5/≥3.4		
体积交换容量 mmol/mL	≥1.0/≥1.2	≥0.95/≥1.15	≥1.0/≥1.2
含水量 %	50~60/47~57		
湿视密度 g/mL	0.67~0.72/0.68~0.74		
湿真密度 g/mL	1.06~1.10/1.07~1.12		
有效粒径 <sup>a</sup> mm	0.40~0.70	≥0.50	≥0.63
均一系数 <sup>a</sup>	≤1.6		≤1.4
范围粒度 <sup>a</sup> %	(0.315mm~1.250mm) ≥95	(0.450mm~1.250mm) ≥95	(0.630mm~1.250mm) ≥95
下限粒度 <sup>a</sup> %	(<0.315mm) ≤1	(<0.450mm) ≤1	(<0.630mm) ≤1
渗磨圆球率 <sup>b</sup> %	≥90		
<sup>a</sup> 有效粒径、均一系数和范围粒度、上限粒度及下限粒度测定用氯型。			
<sup>b</sup> 渗磨圆球率测定用原样树脂。			

表 12 凝结水处理单床用离子交换树脂技术要求

类型	凝 胶 型		大 孔 型	
型号	001P (钠型)	201P (氯型)	D001P (钠型)	D201P (氯型)
体积交换容量 mmol/mL	≥1.9	≥1.35	≥1.8	≥1.2
湿视密度 g/mL	0.77~0.87	0.67~0.73	0.77~0.85	0.65~0.73
湿真密度 g/mL	1.25~1.29	1.07~1.10	1.25~1.28	1.06~1.10



表 12 (续)

类型	凝 胶 型		大 孔 型	
型号	001P（钠型）	201P（氯型）	D001P（钠型）	D201P（氯型）
有机溶出物 <sup>a</sup> mgTOC/L（R）	≤10	—	≤10	—
有效粒径 mm	0.45~0.70			
均一系数	≤1.4			
范围粒度 %	(0.450mm~1.250mm) ≥95			
下限粒度 %	(<0.450mm) ≤1			
渗磨圆球率 <sup>b</sup> %	≥90			
<sup>a</sup> 该指标仅适用于核电站凝结水处理用阳离子交换树脂。				
<sup>b</sup> 渗磨圆球率测定用原样树脂。				

表 13 凝结水处理混床用离子交换树脂技术要求

类型	凝 胶 型		大 孔 型	
型号	001MBP（钠型）	201MBP（氯型）	D001MBP（钠型）	D201MBP（氯型）
体积交换容量 mmol/mL	≥1.9	≥1.35	≥1.8	≥1.2
有机溶出物 <sup>a</sup> mgTOC/L（R）	≤10	—	≤10	—
湿视密度 g/mL	0.77~0.87	0.67~0.73	0.77~0.85	0.65~0.73
湿真密度 g/mL	1.25~1.29	1.07~1.10	1.25~1.28	1.06~1.10
有效粒径 mm	0.55~0.80 <sup>a</sup>	0.50~0.71 <sup>a</sup>	0.55~0.80 <sup>a</sup>	0.50~0.71 <sup>a</sup>
均一系数	≤1.3			
范围粒度 %	（0.500mm~1.250mm） ≥95	（0.400mm~0.800mm） ≥95	（0.500mm~1.250mm） ≥95	（0.400mm~0.800mm） ≥95
上限粒度 %	—	（>0.800mm） ≤1	—	（>0.800mm） ≤1
下限粒度 %	（<0.500mm） ≤1	—	（<0.500mm） ≤1	—
渗磨圆球率 <sup>b</sup> %	≥90			

<sup>a</sup> 该指标仅适用于核电站凝结水处理用阳离子交换树脂。

<sup>b</sup> 渗磨圆球率测定用原样树脂。



DL/T 519 — 2014

表 14 水处理用惰性树脂技术要求

项目	S-TR	FB	YB
粒度 %	(0.710mm~0.900mm) ≥98	(1.500mm~3.000mm) ≥95 <sup>a</sup>	(0.400mm~0.900mm) ≥95 <sup>a</sup>
湿视密度 g/mL	0.70~0.75	0.12~0.55	0.66~0.70
湿真密度 g/mL	1.14~1.17	0.25~0.80	1.04~1.05
<sup>a</sup> 干筛数据。			

表 15 水处理用 211 凝胶型丙烯酸系强碱性阴离子交换树脂技术要求

项目	211	211FC
强碱基团交换容量 mmol/g	≥3.5	
弱碱基团交换容量 mmol/g	≤1.0	
弱酸基团交换容量 mmol/g	≤0.10	
含水量 %	54~64	
湿视密度 g/mL	0.68~0.75	
湿真密度 g/mL	1.05~1.10	
有效粒径 <sup>a</sup> mm	0.40~0.70	≥0.50
均一系数 <sup>a</sup>	≤1.6	
范围粒度 <sup>a</sup> %	(0.315mm~1.250mm) ≥95	(0.450mm~1.250mm) ≥95
下限粒度 <sup>a</sup> %	(<0.315mm) ≤1	(<0.450mm) ≤1
磨后圆球率 <sup>b</sup> %	≥90	
<sup>a</sup> 有效粒径、均一系数和范围粒度、上限粒度及下限粒度测定用基准型。		
<sup>b</sup> 磨后圆球率测定用原样树脂。		

表 16 水处理用 D211 大孔型丙烯酸系强碱性阴离子交换树脂技术要求

项目	D211	D211FC
强碱基团交换容量 mmol/g	≥3.5	
弱碱基团交换容量 mmol/g	≤1.0	
弱酸基团交换容量 mmol/g	≤0.10	

表 16 (续)

项目	D211	D211FC
含水量 %	65~72	
湿视密度 g/mL	0.65~0.73	
湿真密度 g/mL	1.04~1.10	
有效粒径 <sup>a</sup> mm	0.40~0.70	≥0.50
均一系数 <sup>a</sup>	≤1.6	
范围粒度 <sup>a</sup> %	(0.315mm~1.250mm) ≥95	(0.450mm~1.250mm) ≥95
下限粒度 <sup>a</sup> %	(<0.315mm) ≤1	(<0.450mm) ≤1
渗磨圆球率 <sup>b</sup> %	≥90	

<sup>a</sup> 有效粒径、均一系数和范围粒度、上限粒度及下限粒度测定用基准型。

<sup>b</sup> 磨后圆球率测定用原样树脂。

表 17 水处理用 311 凝胶型丙烯酸系弱碱性阴离子交换树脂技术要求

项目	311	311FC
强碱基团交换容量 mmol/g	≤1.3	
弱碱基团交换容量 mmol/g	≥4.0	
弱酸基团交换容量 mmol/g	≤0.8	
含水量 %	56~63	
湿视密度 g/mL	0.66~0.74	
湿真密度 g/mL	1.04~1.10	
有效粒径 <sup>a</sup> mm	0.40~0.70	≥0.50
均一系数 <sup>a</sup>	≤1.6	
范围粒度 <sup>a</sup> %	(0.315mm~1.250mm) ≥95	(0.450mm~1.250mm) ≥95
下限粒度 <sup>a</sup> %	(<0.315mm) ≤1	(<0.450mm) ≤1
磨后圆球率 <sup>b</sup> %	≥90	
<sup>a</sup> 有效粒径, 均一系数和范围粒度、上限粒度及下限粒度测定用基准型。		
<sup>b</sup> 磨后圆球率测定用原样树脂。		



表 18 水处理用 D311 大孔型丙烯酸系弱碱性阴离子交换树脂技术要求

项目	D311	D311FC
强碱基团交换容量 mmol/g	≤1.3	
弱碱基团交换容量 mmol/g	≥5.5	
弱酸基团交换容量 mmol/g	≤0.8	
含水量 %	52~73	
湿视密度 g/mL	0.65~0.75	
湿真密度 g/mL	1.04~1.15	
有效粒径 <sup>a</sup> mm	0.40~0.70	≥0.50
均一系数 <sup>a</sup>	≤1.6	
范围粒度 <sup>a</sup> %	(0.315mm~1.250mm) ≥95	(0.450mm~1.250mm) ≥95
下限粒度 <sup>a</sup> %	(<0.315mm) ≤1	(<0.450mm) ≤1
磨后圆球率 <sup>b</sup> %	≥90	
<sup>a</sup> 有效粒径、均一系数和范围粒度、上限粒度及下限粒度测定用基准型。		
<sup>b</sup> 磨后圆球率测定用原样树脂。		

## 5 试验方法

### 5.1 外观

外观采用目测方法检查。

### 5.2 游离水分

游离水分检查方法见附录 A。

### 5.3 样品预处理及基准型样品的制备

5.3.1 常规树脂样品预处理及基准型样品的制备见附录 B。

5.3.2 丙烯酸系阴离子交换树脂预处理及基准型样品的制备见 GB/T 19861。

### 5.4 含水量的测定

5.4.1 阳离子交换树脂含水量：用表 B.2 中钠型或氢型基准型样品，应按 GB/T 5757 规定的方法进行测定。

5.4.2 阴离子交换树脂含水量：用表 B.3 中氢氧型或游离胺型基准型样品，应按 GB/T 5759 规定的方法进行测定；用表 B.3 中氯型基准型样品，应按 GB/T 5757 规定的方法进行测定。

5.4.3 丙烯酸系阴离子交换树脂含水量：应按 GB/T 5757 规定的方法进行测定。

### 5.5 交换容量的测定

5.5.1 氢型阳离子交换树脂全交换容量：用表 B.2 制备氢型基准样品，应按 GB/T 8144 规定的方法进行测定。



5.5.2 钠型阳离子交换树脂全交换容量：测定方法应按 GB/T 8144 规定的方法进行测定。

5.5.3 氢氧型强碱性阴离子交换树脂最大再生容量：用表 B.3 中氢氧型基准型强碱性阴离子交换树脂样品，应按 GB/T 5760 规定的方法进行测定。

5.5.4 游离胺型弱碱性阴离子交换树脂交换容量：用表 B.3 中游离胺型基准型弱碱性阴离子交换树脂样品，应按 GB/T 5760 规定的方法进行测定。

5.5.5 氯型强碱性阴离子交换树脂强型基团容量：用表 B.3 中氯型基准型强碱性阴离子交换树脂样品，应按 GB/T 11992 中方法二规定的方法进行测定。

5.5.6 丙烯酸系阴离子交换树脂强碱基团交换容量、弱碱基团交换容量和弱酸基团交换容量应按 GB/T 19861 规定的方法进行测定。

## 5.6 体积交换容量

体积交换容量应按式 (1) 计算：

$$Q_V = Q_W \rho (1 - X) \quad (1)$$

式中：

$Q_V$  —— 体积交换容量，mmol/mL；

$Q_W$  —— 质量交换容量，对阳离子交换树脂  $Q_W$  指全交换容量，对氯型强碱性阴离子交换树脂  $Q_W$  指强型基团容量，对氢氧型强碱性阴离子交换树脂  $Q_W$  指最大再生容量，对游离胺型弱碱性阴离子交换树脂  $Q_W$  指全交换容量，mmol/g；

$\rho$  —— 湿视密度，g/mL；

$X$  —— 含水量，%。

## 5.7 湿真密度的测定

应按 GB/T 8330 规定的方法进行。

## 5.8 湿视密度的测定

应按 GB/T 8331 规定的方法进行。

## 5.9 有效粒径和均一系数、范围粒度、上限粒度及下限粒度的测定

应按 GB/T 5758 中规定的方法进行。

## 5.10 渗磨圆球率的测定

应按 GB/T 12598 中规定的方法进行。

## 5.11 转型膨胀率的测定

应按 GB/T 11991 中规定的方法进行。

## 5.12 弱酸性阳离子交换树脂氢型率的测定

按 GB/T 19860 中规定的方法进行。

## 5.13 有机溶出物的测定

应按附录 C 规定的方法进行。

# 6 验收规则

6.1 树脂生产厂应以每釜为一批取样，用户已收到的货每五批（或不足五批）为一个取样单元。

6.2 每个取样单元中，任取 10 包（件）单独计量，其总量应不小于铭牌规定的 10 包（件）量的和。若包装件中有游离水分，应除去游离水分后计量。

6.3 取样应按 GB/T 5475 中规定的方法进行。

6.4 每包装件应有树脂生产厂质量检验部门的合格证。

6.5 本标准第 4 章中规定的所有项目都应为验收必检项目。

6.6 使用单位应按本标准的规定对收到的树脂产品进行检验，并将部分样品封存以备复验。若需复验，应在收到树脂产品三个月内向树脂生产厂提出。



**DL/T 519 — 2014**

6.7 检验结果有某项测定值不满足本验收标准的要求时，应重新自该取样单元中两倍的包装件中取样复验，并以复验结果为准。

6.8 若用户对所定购离子交换树脂的技术要求超出本标准时，应按供货合同要求进行验收。

6.9 当供需双方对树脂产品的质量发生异议时，由双方协商解决或由法定质量检测部门进行仲裁。

**7 标志、包装、运输、储存**

**7.1 标志**

每一包装件上应有清晰、牢固的标志，包括产品名称、牌号、等级、批号、生产日期和生产厂名。

**7.2 包装**

产品应包装在内衬塑料袋的容器或编织袋中，每一包装件应附有合格证，并保证合格证完好。

**7.3 运输**

在运输过程中，宜保持在 0℃～40℃环境中，避免过冷或过热，不应使树脂失去内部水分。

**7.4 储存**

应在 5℃～40℃环境中储存，储存期宜为 2 年。超过储存期可按本标准规定进行复验，若复验结果符合本标准要求，仍可使用。

附 录 A  
(规范性附录)

离子交换树脂游离水分检测方法

A.1 定性检测方法

透明塑料袋包装的树脂，除去外包装后将塑料袋竖放，约经 10min 后，若下层树脂颜色和上层的不同，则有游离水分。

A.2 定量检测方法

将塑料袋口扎住，使游离水能流出而树脂不能流出。将扎住口的塑料袋倒放悬空架起，约经 10min 后，游离水即从塑料袋中流出，收集于下部容器中，当游离水滴完后即可称量。



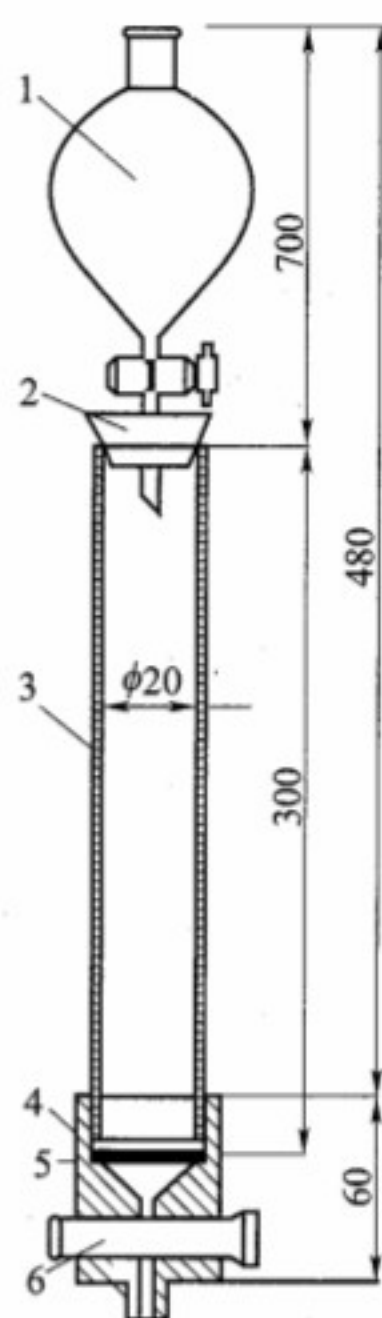
## 附录 B

(规范性附录)

## 离子交换树脂样品预处理及基准型样品制备

## B.1 仪器及设备

B.1.1 预处理装置如图 B.1 所示。



说明：1—分液漏斗；  
2—橡皮塞；  
3—交换柱；  
4—橡皮垫圈；  
5—滤板；  
6—旋塞。

图 B.1 预处理装置 (单位: mm)

B.1.2 广口瓶, 容量为 100mL。

## B.2 试剂和溶液

B.2.1 NaOH 溶液 [ $c(\text{NaOH}) = 1\text{mol/L}$ ]: 称取 40g 分析纯 NaOH, 加入少量纯水溶解后稀释至 1000mL。B.2.2 NaOH 溶液 [ $c(\text{NaOH}) = 2\text{mol/L}$ ]: 称取 80g 分析纯 NaOH, 加入少量纯水溶解后稀释至 1000mL。B.2.3 HCl 溶液 [ $c(\text{HCl}) = 1\text{mol/L}$ ]: 量取 90mL 分析纯 HCl, 稀释至 1000mL。B.2.4  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液 [ $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0.5\text{mol/L}$ ]: 量取 27mL 分析纯  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 加入到约 500mL 纯水中, 再稀释至 1000mL。B.2.5 NaCl 溶液 [ $c(\text{NaCl}) = 1\text{mol/L}$ ]: 称取 58.5g 分析纯 NaCl, 加入少量纯水溶解后稀释至 1000mL。

B.2.6 纯水为 GB/T 6682 规定的二级纯水。

B.2.7 0.1%甲基橙指示液, 按 GB/T 603 制备。



B.2.8 1%酚酞指示液，按 GB/T 603 制备。

### B.3 操作步骤

B.3.1 用量筒量取表 B.1 中的树脂样品，置于图 B.1 所示的预处理装置中，除去树脂层中的气泡，排水至液面高出树脂层 2cm。

B.3.2 用纯水反洗，树脂层的展开率为 50%~100%，当树脂层中无可见杂质，反洗水澄清时，反洗结束，排水至液面高出树脂层 2cm。

B.3.3 按 GB/T 5476 规定的方法对试样进行预处理。

### B.4 基准型试样的制备

#### B.4.1 各种树脂的基准型

B.4.1.1 阳离子交换树脂：氢型、钠型。

B.4.1.2 阴离子交换树脂：氢氧型、氯型、游离胺型。

#### B.4.2 制备

B.4.2.1 基准型阳离子交换树脂试样的制备方法见表 B.2。

B.4.2.2 基准型阴离子交换树脂试样的制备方法见表 B.3。

表 B.1 预处理样品的数量

树脂种类	强酸性	弱酸性	强碱性	弱碱性
样品量 mL	25	25	25	40

表 B.2 基准型阳离子交换树脂试样的制备方法

树脂样品体积	25mL 阳树脂	25mL 强酸性阳树脂
形态	氢型	钠型
处理方法	按 GB/T 8144 规定的方法，但所用 HCl 溶液为 600mL	(1) 通过 600mL 1mol/L 的 NaCl 溶液、流量为 10mL/min； (2) 用纯水洗涤，流量为 10mL/min，直到在 10mL 流出液中加入一滴 5% 的 AgNO <sub>3</sub> 溶液不出现混浊为止

表 B.3 基准型阴离子交换树脂试样的制备方法

树脂样品体积	25mL 强碱性阴树脂	40mL 弱碱性阴树脂	25mL 强碱性阴树脂
形态	氢氧型	游离胺型	氯型
处理方法	(1) 通过 400mL 0.5mol/L 的 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 溶液，流量为 10mL/min； (2) 通过 250mL 纯水，流量为 8mL/min~10mL/min； (3) 通过 500mL 1mol/L 的 NaOH 溶液，流量为 10mL/min； (4) 通过 500mL 2mol/L 的 NaOH 溶液，流量为 10mL/min； (5) 用纯水洗涤直到流出液用酚酞指示液检查呈无色为止		(1) 通过 800mL 1mol/L 的 NaCl 溶液，流量为 10mL/min； (2) 用纯水洗涤，流量为 10mL/min，直到在 10mL 流出液中加入一滴 5% 的 AgNO <sub>3</sub> 溶液不出现混浊为止



## 附录 C (规范性附录)

### 离子交换树脂中有机溶出物的测定方法

#### C.1 范围

本方法适用于新的阳离子交换树脂在水中有机溶出物的测定。

#### C.2 原理

将一定体积的离子交换树脂在 60℃ 恒温条件下浸泡 16h, 测定浸泡液的总有机碳含量, 计算单位体积树脂溶出的总有机碳含量。

#### C.3 仪器与设备

C.3.1 带塞磨口锥形瓶: 250mL。

C.3.2 恒温水浴。

C.3.3 真空抽滤装置。

C.3.4 粗孔烧结玻璃过滤漏斗。

C.3.5 总有机碳分析仪。

#### C.4 操作步骤

C.4.1 按 GB/T 5457 取样。

C.4.2 量取大约 250mL 原样树脂, 置于 1000mL 的广口瓶中, 加 250mL 纯水浸没, 浸泡 24h, 用真空泵抽干树脂层中的水分。

C.4.3 用玻璃量筒量取 90mL~100mL 带水的树脂两份, 用 50mL 纯水分别转入两个已洗干净的带塞磨口锥形瓶中, 用真空泵抽干树脂层中的水分。

C.4.4 树脂样品的洗涤: 量取 20mL 纯水倒入置样的锥形瓶中, 充分摇动 10s, 立即用真空泵抽干树脂层中的水分。

C.4.5 重复 C4.4 操作步骤共 5 次。

C.4.6 立即加入 100mL 纯水, 盖上盖子, 将锥形瓶放在 (60±1)℃ 的恒温水浴锅内, 水浴锅水位应超过置样锥形瓶内水位, 静置 16h, 同时作空白。

C.4.7 浸泡结束后, 立即将约 25mL 的上清液转入到另一干净的 250mL 带玻璃塞的锥形瓶中, 注意不要让树脂进入锥形瓶中。

C.4.8 用总有机碳分析仪测量上清液中的总有机碳。

注: 以上所用纯水为 GB/T 6682 中规定的二级纯水。

#### C.5 计算

按式 (1) 计算树脂有机溶出物的含量  $A$  [mg TOC/L (R)]:

$$A = \frac{TOC \times V_s}{V_R} \quad (1)$$

式中:

$A$  ——树脂中的有机溶出物, mg TOC/L (R);

$TOC$ ——上清液中的总有机碳浓度, mg/L;

$V_S$ ——上清液体积, mL;

$V_R$ ——树脂体积, mL。

---



中 华 人 民 共 和 国  
电 力 行 业 标 准  
发电厂水处理用离子交换树脂验收标准

DL/T 519—2014

代替 DL/T 519—2004

\*

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京九天众诚印刷有限公司印刷

\*

2014年10月第一版 2014年10月北京第一次印刷

880毫米×1230毫米 16开本 1.5印张 39千字

印数 0001—3000册

\*

统一书号 155123·2110

敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究



关注我,关注更多好书



155123.2110

上架建议：规程规范/  
水利水电工程/水力发电