



中华人民共和国国家标准

GB/T 41728—2022

微生物肥料质量安全评价通用准则

General criteria for quality and safety evaluation of microbial fertilizer

2022-10-12 发布

2023-05-01 实施



国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国肥料和土壤调理剂标准化技术委员会(SAC/TC 105)归口。

本文件起草单位：中国农业科学院农业资源与农业区划研究所。

本文件主要起草人：姜昕、马鸣超、李俊、曹凤明、关大伟、李力、陈慧君、葛一凡、杨小红、朱玲玲、冯瑞华、刘孝颖、季洪伟、贾聪。

微生物肥料质量安全评价通用准则

1 范围

本文件规定了微生物肥料质量安全评价通用要求、菌种安全性分级、评价程序、试验方法和结果评价。

本文件适用于微生物肥料的质量安全评价。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 15193.3 食品安全国家标准 急性经口毒性试验

GB 20287 农用微生物菌剂

GB 38400 肥料中 toxic 有害物质的限量要求

NY/T 798 复合微生物肥料

NY/T 884 生物有机肥

NY/T 1113 微生物肥料术语

NY/T 1736 微生物肥料菌种鉴定技术规范

NY/T 2066 微生物肥料生产菌株的鉴别 聚合酶链式反应(PCR)法

NY/T 3083 农用微生物浓缩制剂

3 术语和定义

NY/T 1113 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

微生物肥料 **microbial fertilizer; biofertilizer**

含有特定微生物活体的制品，应用于农业生产，通过其中所含微生物的生命活动，增加植物养分的供应量或促进植物生长，提高产量，改善农产品品质及农业生态环境。

[来源：NY/T 1113—2006, 2.1]

3.2

产品质量安全评价 **quality and safety evaluation for product**

对产品的质量属性和安全性进行分析、测定和评估，以判定其是否符合特定要求的过程。

3.3

受试物 **test substances**

被测试的单一成分或混合物。

[来源：GB 15193.21—2014, 2.1]

3.4

急性经口毒性 acute oral toxicity

一次或在 24 h 内多次经口给予实验动物受试物后,动物在短期内出现的毒性效应。

[来源:GB 15193.3—2014,2.1]

3.5

半数致死量 median lethal dose

LD_{50}

经口一次或 24 h 内多次给予受试物后,能够引起动物死亡率为 50% 的受试物剂量,该剂量为经过统计得出的计算值。其单位是每千克体重所摄入受试物质的毫克数或克数,即 mg/kg 或 g/kg。

[来源:GB 15193.3—2014,2.2,有修改]

4 通用要求

4.1 用于评价的微生物肥料其产品质量应符合 GB 20287、NY/T 884、NY/T 798、NY/T 3083 等相应产品标准,且其有毒有害物质应符合 GB 38400 的限量要求。

4.2 微生物肥料生产用菌种依据其安全级别分为四级管理,菌种安全分级目录依据附录 A;未列入附录 A 中的菌种,除根瘤菌外,其余均应做毒理学试验。所有生产用细菌菌种均应做溶血试验,植物病原菌不应用作生产菌种。如采用生物工程菌,应具有允许大面积释放的生物安全性有关批文。

4.3 生产用菌株可通过分析其基因组中是否存在毒素、溶血素、抗生素等具安全风险的基因及基因簇结构,评估其安全风险。

4.4 考虑到微生物肥料生产原料和功能菌吸附载体复杂多样,所有微生物肥料产品均采用急性经口毒性试验进行其安全评价。

5 菌种安全性分级

按微生物肥料生产用菌种的安全风险程度及其毒理学试验评价要求,将菌种安全性分为四级。

——第一级(见 A.1)为免做毒理学试验的菌种。

——第二级(见 A.2)为应做急性经口毒性试验的菌种。

——第三级(见 A.3)为应做致病性试验的菌种。

——第四级(见 A.4)为禁用菌种。

6 评价程序

6.1 菌种评价程序

6.1.1 应依据 NY/T 1736、NY/T 2066 等提供微生物肥料生产用菌种的鉴定报告,包括属及种的拉丁学名和中文译名、形态、生理生化特性及鉴定依据、功能评价等信息。

6.1.2 根据菌种的鉴定信息,按照附录 A 的规定,确定菌种安全级别以及需要做的毒理学试验和毒理学检测项目。

6.1.3 对于需做毒理学试验的菌种,生产者需提供试验用纯菌种,经复核确认与该菌种鉴定资料相符且无杂菌污染后,进行毒理学试验。

6.2 产品评价程序

在对待评价产品进行质量检测和载体物料的真实性确认后,进行毒理学试验。

7 试验方法

7.1 受试物的准备

7.1.1 菌种受试物

将试验菌种接种于适宜的培养基中,在适宜的条件下培养一定时间,用生理盐水调整菌液浓度至 2.0×10^8 CFU/mL $\sim 2.0 \times 10^9$ CFU/mL,该菌悬液为菌种受试物。

7.1.2 产品受试物

固体产品根据试验要求,配制所需浓度,溶剂首选去离子水,也可选用羧甲基纤维素、明胶、淀粉等。液体产品不可稀释,直接使用。

7.2 急性经口毒性试验

按 GB 15193.3 的规定执行。

7.3 致病性试验项目

7.3.1 急性经口毒性试验

同 7.2。

7.3.2 一次破损皮肤刺激试验

按附录 B 的规定执行。

7.3.3 溶血试验

7.3.3.1 试剂或材料

7.3.3.1.1 血琼脂平板。

7.3.3.1.2 质控菌株:金黄色葡萄球菌 ATCC6538、蜡样芽孢杆菌 CMCC(B)63303 等。

7.3.3.2 仪器设备

7.3.3.2.1 实验室常用仪器。

7.3.3.2.2 培养箱。

7.3.3.3 操作步骤

用无菌棉拭子蘸取菌种受试物,以蛇形线接种于血琼脂平板,置于 $(36 \pm 1)^\circ\text{C}$ 培养箱中培养, $(24 \pm 2)\text{h}$ 后观察有无溶血环产生。同时,用已知阳性菌株金黄色葡萄球菌 ATCC6538、蜡样芽孢杆菌 CMCC(B)63303 等作为质控菌株。

7.3.3.4 评价要求

菌落周围有 β 溶血环或 α 溶血环的,则溶血试验阳性;否则为阴性。

7.3.4 抗菌药物敏感试验

7.3.4.1 试剂或材料

7.3.4.1.1 抗菌药物:可选用头孢唑啉(CZ)、头孢哌酮(CFP)、四环素(TE)、强力霉素(DO)、氨苄青霉素(AM)、丁胺卡那霉素(AN)、环丙沙星(CIP)、链霉素(S)、复方新诺明(SXT)、庆大霉素(GM)、氯霉素(C)、克林霉素(CLN)、万古霉素(VAN)、甲氟哌酸(PEF)、氟啉酸(ENO)、黄连素(Berberine Hydrochloride)、两性霉素 B(AMB)、氟康唑(FLU)、伊曲康唑(ITC)、益康唑(ECN)、咪康唑(MCL)、酮康唑(KCA)、克霉唑(CLO)、制霉菌素(NY)等抗菌药物。

7.3.4.1.2 质控菌株:大肠埃希氏菌 ATCC25922、酿酒酵母 ATCC9763 等标准菌株。

7.3.4.2 仪器设备

7.3.4.2.1 实验室常用仪器。

7.3.4.2.2 培养箱。

7.3.4.3 操作步骤

7.3.4.3.1 用无菌棉拭子将受试物均匀涂抹于适宜培养基平板表面,共3次。每涂抹1次,平板应转动 60° ,最后将棉拭子绕平板边缘涂抹1周。盖好平皿,置室温干燥5 min。

7.3.4.3.2 用无菌棉拭子蘸取浓度为 2.0×10^8 CFU/mL $\sim 2.0 \times 10^9$ CFU/mL质控菌株菌悬液,均匀涂抹于适宜培养基平板表面,具体方法同7.3.4.3.1,作为对照试验。

7.3.4.3.3 以无菌操作取出抗菌药物纸片分别贴在涂有受试物和质控菌株菌悬液的平板培养基表面,每个平板放4个 $\sim$ 6个纸片。然后将平板置于适宜温度下培养,18 h $\sim$ 72 h后观察抗菌药物纸片周围有无抑菌环,量取并记录其直径(包括纸片直径)大小,单位为毫米(mm)。应做3个平行试验,取其均值。

7.3.4.3.4 质控菌抑菌环应均在质控范围内,说明试验方法准确可靠,否则试验无效。质控菌株可选用大肠埃希氏菌 ATCC25922、酿酒酵母 ATCC9763 等标准菌株。

7.3.4.4 评价要求

抗菌药物纸片周围有抑菌圈的,则药物敏感;否则为耐药。

7.3.5 急性腹腔注射致病性试验

7.3.5.1 实验动物

清洁级健康成年昆明小鼠(Kunming mice)或 BALB/c 小鼠(BALB/c mice)。

7.3.5.2 操作步骤

选健康成年小鼠40只,体重18 g $\sim$ 20 g,雌、雄各半,剂量为500 mg/kg,按0.1 mL/10 g经腹腔注射受试物。

于腹腔注射后第3天、第7天分别取存活的实验动物雌、雄各5只解剖,并做大体病理学观察和病理组织学检查。

腹腔注射后第14天将剩余实验动物处死、解剖并做大体病理学观察和病理组织学检查。

7.3.5.3 结果观察和评价

根据试验周期内动物有无死亡及出现的中毒体征、大体病理学观察及病理组织学检查发现病变的程度进行分级判定(见表 1)。

表 1 急性致病性判定要求

级别	判定依据
强致病性	动物出现死亡,死亡动物及 24 h 以上存活动物在第 3 天、第 7 天经解剖肉眼检查和病理组织学检查即可发现脏器的明显病变
弱致病性	动物有中毒体征无死亡,动物第 14 天经解剖肉眼检查和病理组织学检查可发现脏器的明显病变
无致病性	动物无中毒体征无死亡,动物第 14 天经解剖肉眼检查和病理组织学检查均未发现脏器的明显病变

7.3.6 急性眼刺激试验

按附录 C 的规定执行。

8 结果评价

8.1 总体要求

凡按附录 D 评价为有毒或任一致病性试验不通过的菌种(株),均不应作为微生物肥料生产用菌种;急性经口毒性试验结果评价为有毒的微生物肥料产品,不应生产和销售。

8.2 急性经口毒性试验

描述由中毒表现初步提示的毒作用特征,根据 LD_{50} 值确定受试物的急性毒性分级,按附录 D 执行。凡 $LD_{50}>5\ 000\text{ mg/kg}$ 的,可通过,即该菌种可作为生产用菌种或该产品可进行生产、销售。

8.3 致病性试验

8.3.1 急性经口毒性试验

结果评价同 8.2。

8.3.2 一次破损皮肤刺激试验

如结果为无刺激性或轻刺激性,可通过;否则,应放弃使用。

8.3.3 溶血试验

溶血试验结果为阴性的,可通过;否则,应放弃使用。

8.3.4 抗菌药物敏感试验

受试菌株应对 2 种及 2 种以上的抗菌药物敏感;否则,应放弃使用。

8.3.5 急性腹腔注射致病性试验

结果为无致病性可通过；否则，应放弃使用。

8.3.6 急性眼刺激试验

结果对眼无刺激性或具有轻刺激性的，可通过；否则，应放弃使用。

附录 A

(规范性)

菌种安全分级目录

A.1 第一级:免做毒理学试验的菌种

A.1.1 根瘤菌类

<i>Azorhizobium caulinodans</i>	茎瘤固氮根瘤菌(田菁固氮根瘤菌)
<i>Azorhizobium doebereineriae</i>	德式固氮根瘤菌
<i>Bradyrhizobium betae</i>	甜菜慢生根瘤菌
<i>Bradyrhizobium diazoefficiens</i>	有效慢生根瘤菌(高效固氮慢生根瘤菌)
<i>Bradyrhizobium elkanii</i>	埃氏慢生根瘤菌
<i>Bradyrhizobium japonicum</i>	日本慢生根瘤菌(大豆慢生根瘤菌,大豆根瘤菌)
<i>Bradyrhizobium liaoningense</i>	辽宁慢生根瘤菌(慢生大豆根瘤菌)
<i>Bradyrhizobium</i> sp.(<i>Arachis hypogaea</i>)	花生根瘤菌
<i>Bradyrhizobium</i> sp.(<i>Vigna radiata</i>)	绿豆根瘤菌
<i>Bradyrhizobium ottawaense</i>	渥太华慢生根瘤菌
<i>Bradyrhizobium yuanmingense</i>	圆明园慢生根瘤菌
<i>Mesorhizobium huakuii</i>	华葵中间根瘤菌(华葵中生根瘤菌)
<i>Mesorhizobium loti</i>	百脉根中间根瘤菌(百脉根中生根瘤菌)
<i>Neorhizobium galegae</i> (<i>Rhizobium galegae</i>)	山羊豆新根瘤菌(山羊豆根瘤菌)
<i>Rhizobium etli</i>	豆根瘤菌(菜豆根瘤菌,埃特里根瘤菌)
<i>Rhizobium fabae</i>	蚕豆根瘤菌
<i>Rhizobium leguminosarum</i>	豌豆根瘤菌
<i>Sinorhizobium fredii</i>	弗氏中华根瘤菌(快生大豆根瘤菌)
<i>Sinorhizobium medicae</i>	苜蓿中华根瘤菌
<i>Sinorhizobium meliloti</i>	草木樨中华根瘤菌(草木栖中华根瘤菌)

还包括尚未确定种名的,从一些豆科植物根瘤内分离、纯化、鉴定、回接、筛选后在原宿主植物结瘤、固氮良好的根瘤菌。

A.1.2 自生及联合固氮微生物类

<i>Azorhizophilus paspali</i> (<i>Azotobacter paspali</i>)	雀稗固氮嗜根菌(雀稗固氮菌)
<i>Azospirillum brasilense</i>	巴西固氮螺菌
<i>Azospirillum lipoferum</i>	具脂固氮螺菌(生脂固氮螺菌)
<i>Azotobacter beijerinckii</i>	拜氏固氮菌
<i>Azotobacter chroococcum</i>	圆褐固氮菌(褐球固氮菌)
<i>Azotobacter salinestris</i>	盐居固氮菌
<i>Azotobacter vinelandii</i>	瓦恩兰德固氮菌(棕色固氮菌)
<i>Beijerinckia indica</i>	印度拜叶林克氏菌

A.1.3 光合细菌类

<i>Blastochloris viridis</i> (<i>Rhodopseudomonas viridis</i>)	绿色绿芽菌(绿色红假单胞菌)
<i>Cereibacter azotoformans</i> (<i>Rhodobacter azotoformans</i>)	固氮蜡杆菌(固氮红细菌)
<i>Cereibacter sphaeroides</i> (<i>Rhodobacter sphaeroides</i> , <i>Rhodopseudomonas sphaeroides</i>)	类球蜡杆菌(类球红细菌,类球红假单胞菌)
<i>Magnetospirillum fulvum</i> (<i>Phaeospirillum fulvum</i> , <i>Rhodospirillum fulvum</i>)	黄褐磁螺菌(黄褐棕色螺旋菌,黄褐红螺菌)
<i>Marichromatium gracile</i>	纤细海着色菌(纤细海洋着色菌)
<i>Rhodobacter capsulatus</i> (<i>Rhodopseudomonas capsulata</i>)	荚膜红细菌(荚膜红假单胞菌)
<i>Rhodoblastus acidophilus</i> (<i>Rhodopseudomonas acidophila</i>)	嗜酸红芽菌(嗜酸红假单胞菌)
<i>Rhodococcus aetherivorans</i>	食醚红球菌
<i>Rhodopila globiformis</i> (<i>Rhodopseudomonas globiformis</i>)	球形红球形菌(球形红假单胞菌)
<i>Rhodopseudomonas palustris</i> (<i>Rhodopseudomonas rutila</i>)	沼泽红假单胞菌(血红红假单胞菌)
<i>Rhodospirillum rubrum</i>	深红红螺菌
<i>Rhodovibrio salinarum</i> (<i>Rhodospirillum salinarum</i>)	盐场玫瑰弧菌(盐场红螺菌)
<i>Rhodovulum sulfidophilum</i> (<i>Rhodobacter sulfidophilus</i> , <i>Rhodopseudomonas sulfidophila</i>)	嗜硫小红卵菌(嗜硫红细菌,嗜硫红假单胞菌)
<i>Rubrivivax gelatinosus</i> (<i>Rhodocyclus gelatinosus</i> , <i>Rhodopseudomonas gelatinosa</i>)	胶状红长命菌(胶状红环菌,胶状红假单胞菌)

A.1.4 促生、分解磷钾化合物细菌类

<i>Acidithiobacillus thiooxidans</i> (<i>Thiobacillus thiooxidans</i>)	硫氧化酸硫杆状菌(硫氧化硫杆菌)
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	解淀粉芽孢杆菌
<i>Bacillus licheniformis</i>	地衣芽孢杆菌
<i>Bacillus subtilis</i>	枯草芽孢杆菌
<i>Bacillus velezensis</i> (<i>Bacillus methylotrophicus</i>)	贝莱斯芽孢杆菌(甲基营养型芽孢杆菌)
<i>Brevibacillus brevis</i>	短短芽孢杆菌
<i>Brevibacillus laterosporus</i>	侧孢短芽孢杆菌
<i>Brevibacillus parabrevis</i>	副短短芽孢杆菌
<i>Brevibacillus reuszeri</i>	茹氏短芽孢杆菌

<i>Cytobacillus firmus</i> (<i>Bacillus firmus</i>)	坚强细胞芽孢杆菌(坚强芽孢杆菌)
<i>Geobacillus stearothermophilus</i> (<i>Bacillus stearothermophilus</i>)	嗜热嗜脂肪地芽孢杆菌(嗜热脂肪地芽孢杆菌)
<i>Paenibacillus azotofixans</i>	固氮类芽孢杆菌
<i>Paenibacillus brasiliensis</i>	巴西类芽孢杆菌
<i>Paenibacillus durus</i>	坚韧类芽孢杆菌
<i>Paenibacillus kribbensis</i>	克里布所类芽孢杆菌
<i>Paenibacillus mucilaginosus</i>	胶冻样类芽孢杆菌
<i>Paenibacillus peoriae</i>	皮尔瑞俄类芽孢杆菌
<i>Paenibacillus polymyxa</i>	多粘类芽孢杆菌
<i>Paenibacillus xylanilyticus</i>	解木聚糖类芽孢杆菌
<i>Peribacillus simplex</i> (<i>Bacillus simplex</i>)	简单佩里芽孢杆菌(简单芽孢杆菌)
<i>Priestia megaterium</i> (<i>Bacillus megaterium</i>)	巨大普里斯蒂亚菌(巨大芽孢杆菌)
<i>Weizmannia coagulans</i> (<i>Bacillus coagulans</i>)	凝结魏茨曼尼亚菌(凝结芽孢杆菌)

A.1.5 乳酸菌类

<i>Lactocaseibacillus casei</i> (<i>Lactobacillus casei</i>)	干酪乳酪杆菌(干酪乳杆菌)
<i>Lactocaseibacillus paracasei</i> (<i>Lactobacillus paracasei</i>)	类干酪乳酪杆菌(类干酪乳杆菌)
<i>Lactiplantibacillus plantarum</i> (<i>Lactobacillus plantarum</i>)	植物乳植杆菌(植物乳杆菌)
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	嗜酸乳杆菌
<i>Lactobacillus delbrueckii</i>	德氏乳杆菌
<i>Lactobacillus helveticus</i>	瑞士乳杆菌
<i>Lentilactobacillus buchneri</i> (<i>Lactobacillus buchneri</i>)	布氏慢生乳杆菌(布氏乳杆菌)
<i>Lentilactobacillus hilgardii</i> (<i>Lactobacillus hilgardii</i>)	希氏慢生乳杆菌(希氏乳杆菌)
<i>Lentilactobacillus parabuchneri</i> (<i>Lactobacillus parabuchneri</i>)	类布氏慢生乳杆菌(类布氏乳杆菌)
<i>Lentilactobacillus parafragarinis</i> (<i>Lactobacillus parafragarinis</i>)	类谷糠慢生乳杆菌(类谷糠乳杆菌)
<i>Levilactobacillus brevis</i> (<i>Lactobacillus brevis</i>)	短发酵乳杆菌(短乳杆菌)
<i>Ligilactobacillus acidipiscis</i> (<i>Lactobacillus acidipiscis</i>)	酸鱼联合乳杆菌(酸鱼乳杆菌)
<i>Limosilactobacillus fermentum</i> (<i>Lactobacillus fermentum</i>)	发酵粘乳杆菌(发酵乳杆菌)
<i>Pediococcus pentosaceus</i>	戊糖片球菌

A.1.6 酵母菌类

<i>Candida ethanolica</i>	乙醇假丝酵母
---------------------------	--------

<i>Candida membranifaciens</i>	膜醭假丝酵母
<i>Clavispora lusitaniae</i>	葡萄牙棒孢酵母
<i>Cyberlindnera fabianii</i> (<i>Pichia fabianii</i>)	费比恩塞伯林德纳氏酵母(费比恩毕赤酵母)
<i>Cyberlindnera jadinii</i> (<i>Candida utilis</i> , <i>Pichia jadinii</i>)	杰丁塞伯林德纳氏酵母(产朊假丝酵母, 杰丁毕赤酵母)
<i>Kazachstania exigua</i> (<i>Saccharomyces exiguus</i>)	少孢哈萨克斯坦酵母(少孢酵母)
<i>Kluyveromyces lactis</i>	乳酸克鲁维酵母
<i>Komagataella pastoris</i> (<i>Pichia pastoris</i>)	巴斯德驹形氏酵母(巴斯德毕赤酵母)
<i>Metschnikowia fruticola</i>	果生梅奇酵母
<i>Meyerozyma guilliermondii</i> (<i>Candida guilliermondii</i> , <i>Pichia guilliermondii</i>)	季也蒙迈耶氏酵母(季也蒙假丝酵母, 季也蒙毕赤酵母)
<i>Millerozyma farinosa</i> (<i>Pichia farinosa</i>)	粉状米勒氏酵母(粉状毕赤酵母)
<i>Pichia membranifaciens</i>	膜醭毕赤酵母
<i>Rhodotorula mucilaginosa</i> (<i>Rhodotorula rubra</i>)	胶红酵母(深红酵母)
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	酿酒酵母
<i>Saccharomycopsis fibuligera</i> (<i>Endomycopsis fibuliger</i>)	扣囊复膜孢酵母(扣囊拟内孢霉)
<i>Wickerhamomyces anomalus</i> (<i>Pichia anomala</i>)	异常威克汉姆酵母(异常毕赤酵母)
<i>Yarrowia lipolytica</i> (<i>Candida lipolytica</i>)	解脂耶罗威业酵母(解脂假丝酵母)

A.1.7 丛枝菌根(AM)真菌类

<i>Funneliformis mosseae</i> (<i>Glomus mosseae</i>)	摩西管柄囊霉(摩西球囊霉)
<i>Rhizophagus intraradices</i> (<i>Glomus intraradices</i>)	根内根孢囊霉(根内球囊霉, 根内根生囊霉)
<i>Rhizophagus irregularis</i> (<i>Glomus irregulare</i>)	异形根孢囊霉(异形球囊霉)

A.1.8 放线菌类

<i>Brevibacterium celere</i>	速生短杆菌
<i>Frankia</i> sp.	弗兰克氏菌(固氮放线菌)
<i>Streptomyces fradiae</i>	弗氏链霉菌
<i>Streptomyces microflavus</i>	细黄链霉菌

A.1.9 藻类

<i>Anabaena azotica</i>	固氮鱼腥藻
<i>Auxenochlorella pyrenoidosa</i>	蛋白核原始小球藻
<i>Chlorellavulgaris</i>	小球藻(普通小球藻)
<i>Desertiifilum tharense</i>	塔尔沙漠丝藻
<i>Leptolyngbya boryana</i>	鲍氏细鞘丝藻
<i>Microcoleus vaginatus</i>	具鞘微鞘藻
<i>Tolypothrix tenuis</i>	小单歧藻
<i>Trichormus variabilis</i> (<i>Anabaena variabilis</i>)	多变三离藻(多变鱼腥藻)

A.2 第二级:应做急性经口毒性(LD_{50})试验的菌种

A.2.1 细菌

<i>Bacillus altitudinis</i>	高地芽孢杆菌
<i>Bacillus atrophaeus</i>	深褐芽孢杆菌(萎缩芽孢杆菌)
<i>Bacillus mycoides</i>	蕈状芽孢杆菌
<i>Bacillus pumilus</i>	短小芽孢杆菌
<i>Bacillus safensis</i>	沙福芽孢杆菌
<i>Bacillus thuringiensis</i>	苏云金芽孢杆菌
<i>Brevundimonas vesicularis</i> (<i>Pseudomonas vesicularis</i>)	泡囊短波单胞菌(泡囊假单胞菌)
<i>Burkholderia rinojensis</i>	仁诺吉伯克霍尔德氏菌
<i>Clostridium pasteurianum</i>	巴氏梭菌(巴斯德梭菌)
<i>Exiguobacterium profundum</i>	深海微小杆菌
<i>Heyndrickxia sporothermodurans</i> (<i>Bacillus sporothermodurans</i>)	耐热芽孢海恩氏菌(耐热芽孢芽孢杆菌)
<i>Hydrogenophaga atypica</i>	非典型食氢产水菌(非典型食氢菌)
<i>Hydrogenophaga flava</i>	黄色食氢产水菌(黄色食氢菌)
<i>Laceyella sacchari</i>	糖莱西氏菌(甘蔗兰希氏菌,甘蔗莱西氏菌)
<i>Lactocaseibacillus rhamnosus</i> (<i>Lactobacillus rhamnosus</i>)	鼠李糖乳酪杆菌(鼠李糖乳杆菌)
<i>Lysinibacillus boronitolerans</i>	耐硼赖氨酸芽孢杆菌
<i>Lysinibacillus fusiformis</i>	纺锤形赖氨酸芽孢杆菌
<i>Lysinibacillus sphaericus</i> (<i>Bacillus sphaericus</i>)	球形赖氨酸芽孢杆菌(球形芽孢杆菌)
<i>Lysobacter enzymogenes</i>	产酶溶杆菌
<i>Mesobacillus thioparans</i> (<i>Bacillus thioparans</i>)	产硫中间芽孢杆菌(产硫芽孢杆菌)
<i>Methylobacterium symbioticum</i>	共生甲基杆菌
<i>Methylobacterium extorquens</i> (<i>Methylobacterium extorquens</i>)	扭托甲基红杆菌(扭托甲基杆菌)
<i>Methylobacterium rhodesianum</i> (<i>Methylobacterium rhodesianum</i>)	罗氏甲基红杆菌(罗氏甲基杆菌)
<i>Niallia circulans</i> (<i>Bacillus circulans</i>)	环状尼亚利亚菌(环状芽孢杆菌)
<i>Paenibacillus macerans</i>	浸麻类芽孢杆菌
<i>Peribacillus butanolivorans</i> (<i>Bacillus butanolivorans</i>)	食丁酸佩里芽孢杆菌(食丁酸芽孢杆菌)
<i>Peribacillus muralis</i> (<i>Bacillus muralis</i>)	壁佩里芽孢杆菌(壁芽孢杆菌)
<i>Photobacterium halotolerans</i>	耐盐发光杆菌
<i>Priestia aryabhattai</i> (<i>Bacillus aryabhattai</i>)	阿氏普里斯蒂亚菌(阿氏芽孢杆菌)
<i>Priestia flexa</i> (<i>Bacillus flexus</i>)	弯曲普里斯蒂亚菌(弯曲芽孢杆菌)
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	荧光假单胞菌
<i>Pseudomonas protegens</i>	防御假单胞菌

<i>Pseudomonas stutzeri</i>	施氏假单胞菌
<i>Pseudomonas veronii</i>	韩氏假单胞菌
<i>Sphingobacterium multivorum</i> (<i>Flavobacterium multivorum</i>)	多食鞘氨醇杆菌(多食黄杆菌)

A.2.2 放线菌

<i>Corynebacterium glutamicum</i>	谷氨酸棒杆菌(谷氨酸棒状杆菌)
<i>Glutamicibacter arilaitensis</i> (<i>Arthrobacter arilaitensis</i>)	研究团队谷氨酸杆菌(研究团队节杆菌, 阿氏团队节杆菌)
<i>Glutamicibacter nicotianae</i> (<i>Glutamicibacter mysorens</i> , <i>Arthrobacter nicotianae</i>)	烟草谷氨酸杆菌(迈索尔节杆菌, 烟草节杆菌)
<i>Micrococcus endophyticus</i>	植物内生微球菌
<i>Micromonospora marina</i>	海小单孢菌
<i>Paenarthrobacter aureus</i> (<i>Arthrobacter aureus</i>)	变金黄类节杆菌(变金黄节杆菌, 金黄节杆菌)
<i>Paenarthrobacter nitroguajacolicus</i>	硝基愈创木胶类节杆菌
<i>Promicromonospora citrea</i>	柠檬原小单孢菌
<i>Streptomyces albidoflavus</i>	微白黄链霉菌
<i>Streptomyces albogriseolus</i>	白浅灰链霉菌
<i>Streptomyces alboniger</i>	白黑链霉菌
<i>Streptomyces albulus</i>	小白链霉菌
<i>Streptomyces albus</i>	白色链霉菌
<i>Streptomyces auratus</i>	金色链霉菌
<i>Streptomyces avermitilis</i>	阿维菌素链霉菌(除虫链霉菌)
<i>Streptomyces cacaoi</i>	可可链霉菌
<i>Streptomyces caelestis</i>	天青链霉菌
<i>Streptomyces canus</i>	暗灰链霉菌
<i>Streptomyces cellulosae</i>	纤维素链霉菌
<i>Streptomyces corchorusii</i>	黄麻链霉菌
<i>Streptomyces globisporus</i> (<i>Streptomyces albobovineus</i>)	球孢链霉菌(白酒红链霉菌)
<i>Streptomyces griseoincarnatus</i>	灰肉色链霉菌(灰肉红链霉菌)
<i>Streptomyces griseorubens</i>	灰略红链霉菌
<i>Streptomyces hiroshimensis</i> (<i>Streptomyces salmonis</i>)	广岛链霉菌(鲑色链霉菌)
<i>Streptomyces lavendulae</i>	浅(淡)紫灰链霉菌
<i>Streptomyces lydicus</i>	利迪链霉菌
<i>Streptomyces murinus</i> (<i>Streptomyces costaricanus</i>)	鼠灰链霉菌(哥斯达黎加链霉菌)
<i>Streptomyces mutabilis</i>	易变链霉菌
<i>Streptomyces pactum</i>	密旋链霉菌
<i>Streptomyces pratensis</i>	草生链霉菌

<i>Streptomyces rochei</i> (<i>Streptomyces vinaceusdrappus</i>)	娄彻链霉菌(酒红土褐链霉菌)
<i>Streptomyces tendae</i>	唐德链霉菌
<i>Streptomyces thermoviolaceus</i>	热紫链霉菌
<i>Streptomyces venezuelae</i>	委内瑞拉链霉菌

A.2.3 真菌

<i>Aspergillus candidus</i>	亮白曲霉
<i>Aspergillus chevalieri</i> (<i>Eurotium chevalieri</i>)	谢瓦曲霉(谢瓦散囊菌)
<i>Aspergillus japonicus</i>	日本曲霉
<i>Aspergillus niger</i>	黑曲霉
<i>Aspergillus oryzae</i>	米曲霉
<i>Aspergillus penicillioides</i>	帚状曲霉
<i>Aspergillus wentii</i>	温特曲霉
<i>Beauveria bassiana</i>	球孢白僵菌
<i>Chaetomium cochliodes</i>	螺卷毛壳
<i>Chaetomium globosum</i>	球毛壳
<i>Chaetomium iraniamum</i>	伊朗毛壳
<i>Chaetomium trilaterale</i>	三侧毛壳
<i>Dipodascus geotrichum</i> (<i>Geotrichum candidum</i>)	地丝双足囊菌(白地霉)
<i>Dominikia iranica</i> (<i>Glomus iranicum</i>)	伊朗多氏囊霉(伊朗球囊霉)
<i>Metacordyceps chlamydosporia</i> (<i>Verticillium chlamydosporium</i>)	厚孢绿僵虫草菌(厚孢轮枝孢)
<i>Metarhizium anisopliae</i>	金龟子绿僵菌
<i>Penicillium albicans</i>	白色青霉
<i>Penicillium bilaiae</i>	拜赖青霉(比莱青霉)
<i>Penicillium citreonigrum</i> (<i>Eupenicillium hirayamae</i>)	黄暗青霉(平山正青霉)
<i>Penicillium corylophilum</i>	顶青霉
<i>Penicillium glabrum</i> (<i>Penicillium frequentans</i>)	光孢青霉(光滑青霉,常现青霉)
<i>Penicillium oxalicum</i>	草酸青霉
<i>Phanerodontia chrysosporium</i> (<i>Phanerochaete chrysosporium</i>)	黄孢原毛平革菌
<i>Purpureocillium lilacinum</i> (<i>Paecilomyces lilacinus</i>)	淡紫紫孢菌(淡紫拟青霉)
<i>Rhizopus arrhizus</i> (<i>Rhizopus oryzae</i>)	少根根霉(米根霉)
<i>Rhizopus stolonifer</i> (<i>Rhizopus nigricans</i>)	匍枝根霉(黑根霉)
<i>Serendipita indica</i> (<i>Piriiformospora indica</i>)	印度塞伦迪皮塔霉(印度梨形孢)
<i>Talaromyces pinophilus</i>	嗜松篮状菌
<i>Talaromyces wortmannii</i>	沃特曼篮状菌
<i>Thermothelomyces thermophilus</i> (<i>Myceliophthora</i>	嗜热热丝菌(嗜热毁丝霉,嗜热侧孢霉)

<i>thermophila</i> , <i>Sporotrichum thermophilum</i>)	
<i>Trichoderma asperellum</i>	棘孢木霉
<i>Trichoderma atroviride</i>	深绿木霉
<i>Trichoderma citrinoviride</i>	桔(橘)绿木霉
<i>Trichoderma ghanense</i>	加纳木霉
<i>Trichoderma guizhouense</i>	贵州木霉
<i>Trichoderma harzianum</i>	哈茨木霉
<i>Trichoderma koningii</i>	康宁木霉
<i>Trichoderma longibrachiatum</i>	长枝木霉
<i>Trichoderma pseudokoningii</i>	拟康宁木霉
<i>Trichoderma reesei</i>	里氏木霉
<i>Trichoderma virens</i>	绿木霉
<i>Trichoderma viride</i>	绿色木霉

A.3 第三级:应做致病性试验的菌种

A.3.1 细菌

<i>Achromobacter denitrificans</i> (<i>Alcaligenes denitrificans</i>)	反硝化无色小杆菌(反硝化产碱菌)
<i>Achromobacter xylosoxidans</i> (<i>Alcaligenes xylosoxidans</i>)	木糖氧化无色小杆菌(木糖氧化产碱菌)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	鲍氏不动杆菌
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i>	乙酸钙不动杆菌
<i>Alcaligenes faecalis</i>	粪产碱菌
<i>Bacillus cereus</i>	蜡样芽孢杆菌
<i>Brevundimonas diminuta</i> (<i>Pseudomonas diminuta</i>)	缺陷短波单胞菌(缺陷假单胞菌、微小假单胞菌)
<i>Enterobacter cloacae</i>	阴沟肠杆菌
<i>Enterobacter ludwigii</i>	路氏肠杆菌
<i>Enterococcus faecium</i>	屎肠球菌
<i>Klebsiella aerogenes</i> (<i>Enterobacter aerogenes</i>)	产气克雷伯氏菌(产气肠杆菌)
<i>Lactococcus lactis</i> (<i>Streptococcus lactis</i>)	乳酸乳球菌(乳酸链球菌)
<i>Pantoea agglomerans</i> (<i>Enterobacter agglomerans</i>)	成团泛菌(成团肠杆菌)
<i>Paraburkholderia fungorum</i> (<i>Burkholderia fungorum</i>)	真菌副伯克霍尔德氏菌(真菌伯克霍尔德氏菌)
<i>Pluralibacter gergoviae</i> (<i>Enterobacter gergoviae</i>)	日勾维多杆菌(日勾维肠杆菌)
<i>Proteus</i> sp.	变形菌
<i>Pseudomonas alcaligenes</i>	产碱假单胞菌
<i>Pseudomonas chlororaphis</i>	绿针假单胞菌
<i>Pseudomonas putida</i>	恶臭假单胞菌
<i>Streptococcus salivarius</i> (<i>Streptococcus thermophilus</i>)	唾液链球菌(嗜热链球菌)

A.3.2 放线菌

<i>Gordonia amarae</i> (<i>Nocardia amarae</i>)	沟戈登氏菌, 污泥戈登氏菌 (沟诺卡氏菌)
<i>Nocardia</i> sp.	诺卡氏菌
<i>Nocardioopsis</i> sp.	拟诺卡氏菌
<i>Streptomyces griseus</i>	灰色链霉菌

A.3.3 真菌

<i>Akanthomyces lecanii</i> (<i>Verticillium lecanii</i>)	蜡蚧刺束梗孢 (蜡蚧轮枝菌)
<i>Aspergillus sydowii</i>	聚多曲霉
<i>Aspergillus tubingensis</i>	塔宾曲霉
<i>Clonostachys rosea</i> (<i>Gliocladium roseum</i>)	粉红螺旋聚孢霉 (粉红枝穗霉, 粉红粘帚霉)
<i>Issatchenkia orientalis</i> (<i>Candida krusei</i>)	东方伊萨酵母
<i>Mucor circinelloides</i>	卷枝毛霉
<i>Pythium oligandrum</i>	寡雄腐霉
<i>Talaromyces purpureogenus</i> (<i>Penicillium purpureogenum</i>)	产紫篮状菌 (产紫青霉)

A.4 第四级: 禁用菌种

A.4.1 细菌

<i>Agrobacterium radiobacter</i> (<i>Rhizobium radiobacter</i> , <i>Agrobacterium tumefaciens</i>)	放射形农杆菌 (放射杆状根瘤菌, 根癌农杆菌)
<i>Bacillus anthracis</i>	炭疽芽孢杆菌
<i>Clostridium butyricum</i>	丁酸梭菌
<i>Erwinia</i> sp.	欧文氏菌
<i>Klebsiella oxytoca</i>	产酸克雷伯氏菌
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	肺炎克雷伯氏菌
<i>Pantoea ananatis</i>	菠萝泛菌
<i>Pseudomonas marginalis</i>	边缘假单胞菌
<i>Pseudomonas syringae</i>	丁香假单胞菌
<i>Ralstonia solanacearum</i> (<i>Pseudomonas solanacearum</i>)	茄科罗尔斯通氏菌 (茄科假单胞菌、青枯假单胞菌)

A.4.2 真菌

<i>Acremonium alternatum</i>	交互枝顶孢霉
<i>Alternaria</i> sp.	链格孢属
<i>Aspergillus flavus</i>	黄曲霉
<i>Aspergillus fumigatus</i>	烟曲霉
<i>Aspergillus nidulans</i>	构巢曲霉
<i>Aspergillus ochraceus</i>	赭曲霉
<i>Aspergillus parasiticus</i>	寄生曲霉

<i>Aspergillus rugulosus</i>	细皱曲霉
<i>Aspergillus versicolor</i>	杂色曲霉
<i>Candida parapsilosis</i>	近平滑假丝酵母
<i>Candida tropicalis</i>	热带假丝酵母
<i>Claviceps</i> sp.	麦角菌
<i>Fusarium</i> sp.	镰孢菌(镰刀菌)
<i>Gibellulopsis nigrescens</i> (<i>Verticillium nigrescens</i>)	变黑吉贝卢普斯霉(变黑轮枝霉)
<i>Penicillium aurantiogriseum</i> (<i>Penicillium cyclopium</i> , <i>Penicillium viridicatum</i>)	金灰青霉(圆弧青霉,鲜绿青霉)
<i>Penicillium chrysogenum</i>	产黄青霉
<i>Penicillium citrinum</i>	桔青霉
<i>Penicillium expansum</i>	扩展青霉
<i>Penicillium simplicissimum</i>	简青霉
<i>Penicillium solitum</i> (<i>Penicillium crustosum</i>)	皮落青霉
<i>Talaromyces marneffei</i> (<i>Penicillium marneffei</i>)	马尔尼菲蓝状菌(马尔尼菲青霉)

附录 B
(规范性)
一次破损皮肤刺激试验

B.1 实验动物

每次试验至少需要 3 只皮肤完好的白色健康家兔或豚鼠。

B.2 操作程序

B.2.1 涂受试物前,将实验动物背部脊柱两侧的毛去掉,去毛范围约 2.5 cm×2.5 cm,用 75%酒精清洁、消毒暴露皮肤,待酒精挥发后,用灭菌刀片或注射针头分别在两块皮区内划一个“#”形的破损伤口。注意皮肤破损仅达表皮,不要伤及真皮。

B.2.2 将受试物 0.5 mL 直接滴于破损皮肤上,或滴于同样大小的 2 层~4 层纱布上并敷贴于破损皮肤表面,然后用一层无刺激塑料膜或油纸覆盖,再用无刺激胶布固定。另一侧去毛破损皮肤作为空白对照(或溶剂对照),敷贴时间为 4 h。试验结束后,用温水或无刺激性溶剂除去残留受试物。

B.2.3 分别于去除受试物后 1 h、24 h 和 48 h 观察皮肤局部反应,并按表 B.1 进行刺激反应评分。注意鉴别感染和原发性刺激反应的区别,若有感染可疑,应进行重复测试。

B.3 评价要求

在各个观察时间点,按表 B.1 对动物的皮肤红斑与水肿形成情况进行评分,并按时间点将 3 只动物的评分相加,除以动物数,获得不同时间点的皮肤刺激反应积分均值(刺激指数)。取其中最高皮肤刺激指数,按表 B.2 评定该受试物对动物皮肤刺激强度的级别。

表 B.1 皮肤刺激反应的评分要求

皮肤刺激反应	皮肤刺激反应评分
红斑形成:	
无	0
勉强可见	1
明显红斑	2
中等至严重红斑	3
紫红色红斑并有焦痂形成	4
水肿形成:	
无	0
勉强可见	1
皮肤隆起,轮廓清楚	2
水肿隆起不超过 1 mm	3
水肿隆起超过 1 mm	4

表 B.2 皮肤刺激强度分级

皮肤刺激指数	刺激强度级别
0~0.5(不含)	无刺激性
0.5~2.0(不含)	轻刺激性
2.0~6.0(不含)	中等刺激性
6.0~8.0	强刺激性

附录 C
(规范性)
急性眼刺激试验

C.1 实验动物

新西兰家兔 3 只,体重 1 000 g~1 500 g,试验前检查家兔双眼,有异常者不能用于试验。

C.2 操作程序

吸取受试物 0.1 mL,滴入家兔一侧眼结膜囊内,另一侧眼以生理盐水作为正常对照。

滴受试物后,将眼被动闭合 4 s,30 s 后用生理盐水冲洗。于滴眼后 1 h、24 h、48 h、72 h、7 d、14 d 和 21 d,肉眼观察家兔眼角膜、虹膜和结膜的损伤与恢复情况。如果 72 h 内未出现刺激反应,或第 7 天或第 14 天,眼睛刺激反应完全恢复,即可提前终止试验。必要时,用 2% 荧光素钠溶液或裂隙灯、放大镜检查角膜及虹膜变化。

C.3 评价要求

按表 C.1 对家兔眼角膜、虹膜和结膜的急性刺激反应进行评分,并分别计算每只动物在 3 个不同观察时间(24 h、48 h 和 72 h)角膜损害、虹膜损害、结膜充血和结膜水肿四方面的“平均评分”(即每只动物的 24 h、48 h 和 72 h 评分之和除以观察数 3)。分别以动物眼角膜、虹膜和结膜充血、水肿的平均评分和恢复时间进行评分,按表 C.2 或表 C.3 眼刺激反应分级要求判定受试物对眼睛的刺激强度。

表 C.1 急性眼刺激反应的评分要求

眼损害表现	评分
角膜损害:	
无溃疡形成或混浊	0
散在或弥漫性混浊,虹膜清晰可见	1
半透明区易分辨,虹膜模糊不清	2
出现灰白色半透明区,虹膜细节不清,瞳孔大小勉强可见	3
角膜不透明,混浊,虹膜无法辨认	4
虹膜损害:	
正常	0
皱褶明显加深,充血,肿胀,角膜周围有中度充血,瞳孔对光仍有反应	1
出血、肉眼可见破坏,或瞳孔对光无反应	2
结膜(睑结膜、球结膜)充血:	
血管正常	0
血管充血呈鲜红色	1
血管充血呈深红色,血管不易分辨	2
弥漫性充血呈紫红色	3

表 C.1 急性眼刺激反应的评分要求（续）

眼损害表现	评分
结膜（睑结膜、球结膜）水肿：	
无水肿	0
轻微水肿（包括瞬膜）	1
明显水肿，伴有部分眼睑外翻	2
水肿至眼睑近半闭合	3
水肿至眼睑大半闭合	4

表 C.2 眼刺激强度评价要求

级别		判定依据
可逆性损伤	无刺激性	3 只动物的平均评分：角膜损害<1、虹膜损害<1、结膜充血<2 和结膜水肿<2；或 3 只动物中至少有 2 只动物的平均评分符合上述标准，另外 1 只动物的刺激反应在 21 d 内完全恢复
	轻刺激性	3 只动物中有 2 只动物的平均评分：角膜损害≥1；虹膜损害≥1；结膜充血≥2；结膜水肿≥2，且 7 d 内全部动物的刺激反应完全恢复
	刺激性 ^a	3 只动物中有 2 只动物的平均评分：角膜损害≥1；虹膜损害≥1；结膜充血≥2；结膜水肿≥2，且 21 d 内全部动物的刺激反应完全恢复
不可逆性损伤	腐蚀性 ^b	至少有 1 只动物的角膜、虹膜或结膜的刺激反应在 21 d 的观察期内未完全恢复和/或在 3 只动物中有 2 只动物的平均评分：角膜损害≥3；虹膜损害≥1.5
注：完全恢复是指动物的眼刺激反应评分：角膜损害=0、虹膜损害=0、结膜充血≤1、结膜水肿≤1。		
^a 接触受试物后所产生的可逆性炎性反应。		
^b 接触受试物后所产生的不可逆性组织损伤。		

表 C.3 眼刺激性反应分级要求

平均评分	动物数/只	恢复时间 ^a /d	损伤类型
角膜损害<1 和 虹膜损害<1 和 结膜充血<2 和 结膜水肿<2	≥2	≤21	无刺激性
角膜损害≥1 或 虹膜损害≥1 或 结膜充血≥2 或 结膜水肿≥2	≥2	≤7	轻刺激性
		≤21	刺激性

表 C.3 眼刺激性反应分级要求（续）

平均评分	动物数/只	恢复时间 ^a /d	损伤类型
角膜损害≥3 或 虹膜损害≥1.5	≥2		腐蚀性 ^b
角膜损害≥1 或 虹膜损害≥1 或 结膜充血≥1 或 结膜水肿≥1	≥1	>21	
^a 为动物刺激反应评分恢复至角膜损害=0、虹膜损害=0、结膜充血≤1、结膜水肿≤1 的时间。			
^b 至少有 1 只动物于第 21 天尚存在角膜粘连或血管翳，应判为腐蚀性。			

附 录 D

(规范性)

急性毒性(LD₅₀)剂量分级

急性毒性(LD₅₀)剂量分级见表 D. 1。

表 D.1 急性毒性(LD₅₀)剂量分级表

级别	大(小)鼠口服 LD ₅₀ mg/kg	相当于人的致死量	
		mg/kg	g/人
极毒	<1	稍尝	0.05
剧毒	1~50	501~4 000	0.5
中等毒	51~500	4 001~30 000	5
低毒	501~5 000	30 001~250 000	50
实际无毒	>5 000	250 001~500 000	500

参 考 文 献

- [1] GB 15193.3—2014 食品安全国家标准 急性经口毒性试验
 - [2] GB 15193.21—2014 食品安全国家标准 受试物试验前处理方法
 - [3] NY/T 1113—2006 微生物肥料术语
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
微生物肥料质量安全评价通用准则
GB/T 41728—2022

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.75 字数 52 千字
2022年10月第一版 2022年10月第一次印刷

*

书号: 155066 • 1-70955 定价 34.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 41728-2022



码上扫一扫 正版服务到