

补充耕地质量调查与评定技术规范

Technical specifications for the survey and evaluation of supplementary
cultivated land quality

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

目 次

前 言	1
1 范围	2
2 规范性引用文件	2
3 术语和定义	2
4 前期准备	3
4.1 资料搜集	3
4.2 资料整理	3
4.3 单元划定	3
5 调查	3
5.1 现场踏勘	3
5.2 样品检测	4
6 评定	5
6.1 农业生产基本条件符合性评定	5
6.2 质量等级评定	5
7 报告编写	6
7.1 基本情况	6
7.2 内容与方法	6
7.3 结论与建议	6
7.4 特别说明	6
7.5 相关附件	6
附 录 A （资料性）补充耕地质量调查与评定现场踏勘表式样	7
附 录 B （规范性）补充耕地生产符合性评定	8
附 录 C （规范性）等级评定指标及权重	9
附 录 D （规范性）指标评分及隶属度	10
附 录 E （规范性）等级划分	14

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。

本文件由北京市农业农村局提出并归口。

本文件由北京市农业农村局组织实施。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

补充耕地质量调查与评定技术规范

1 范围

本文件规定了补充耕地质量调查与评定的前期准备、调查、评定和报告编写要求。
本文件适用于补充耕地的质量调查与评定。

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 15618 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)
GB/T 33469 耕地质量等级
NY/T 889 土壤速效钾和缓效钾含量的测定
NY/T 1121.1 土壤检测 第1部分:土壤样品的采集、处理和贮存
NY/T 1121.2 土壤检测 第2部分:土壤pH的测定
NY/T 1121.4 土壤检测 第4部分:土壤容重的测定
NY/T 1121.6 土壤检测 第6部分:土壤有机质的测定
NY/T 1121.7 土壤检测 第7部分:土壤有效磷的测定
NY/T 1121.16 土壤检测 第16部分:土壤水溶性盐总量的测定
NY/T 1634 耕地地力调查与质量评价技术规程
NY/T 2626 补充耕地质量评定技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

补充耕地 supplementary cultivated land

由垦造耕地项目产生的耕地和依法依规将林地、园地、草地等其他农用地恢复的耕地等。

3.2

补充耕地质量 quality of supplementary cultivated land

由补充耕地地力、土壤健康状况和田间基础设施构成的满足农产品持续产出和质量安全的能力。

3.3

土壤碎屑物 clastics in soil

砾石、岩石碎屑、影响耕作的动植物残体,以及土壤侵入体,如生活垃圾、建筑或工程残留物等。

3.4

农业生产基本条件符合性 conformity of agricultural condition

耕地满足作物正常生长需要达到的最基本条件。包括立地条件、土壤属性、农田基础设施状况和清洁生产程度等。

[来源：NY/T 2626—2014,3.4]

3.5

补充耕地质量评定 supplementary cultivated land quality assessment

对补充耕地的农业生产基本条件符合性、耕地质量进行综合评价，形成评定报告的行为。

[来源：NY/T 2626—2014,3.5]

4 前期准备

4.1 资料搜集

补充耕地建设项目背景资料,包括建设项目验收申请表、批复文件、规划图、项目实施前土地利用现状图图件及项目建设资料,当地土壤普查成果、耕地质量监测与评价成果、行政区划图、地形图及主要交通和水系,以及补充地块地理位置、拐点坐标等相关纸质及电子资料。

4.2 资料整理

纸质图件采用图件扫描矢量化或手扶数字化。矢量化图和栅格图的存贮方式分别为ESRI的shapefiles格式和ESRI Grid的格式。图层投影方式为高斯-克吕格投影,3度带;坐标系为国家大地2000坐标系;高程系统采用1985年黄海高程基准。各类纸质调查资料数据分类数字化整理,存放在数据库中。

4.3 单元划定

4.3.1 根据补充耕地建设项目类型及地形地貌、历史利用情况、土壤类型、农田基础设施等情况,划分评价单元。

4.3.2 历史利用对土壤剖面层次结构扰动较小或没有扰动的耕地,如复耕地,可依据土壤类型、历史利用类型、农田基础设施、地形地貌、行政区划等划分评价单元。

4.3.3 历史利用对于土壤剖面层次结构受扰动较大的耕地,如复垦地,应根据历史利用情况、建设工艺特点、土壤层次结构特点、农田设施情况等划分评价单元。

5 调查

5.1 现场踏勘

5.1.1 核实内容

补充耕地的地理位置、拐点坐标、历史土地利用、复耕复垦工艺措施及现状利用情况等。

5.1.2 调查内容

5.1.1.1 补充耕地农业生产基本条件符合性评定主要调查:地形坡度、土层厚度、耕层质地、土壤碎屑物含量和类型、灌溉能力、排水能力等指标,各区根据当地实际情况,可增加相关调查内容。

5.1.1.2 补充耕地质量等级评定调查需要在符合性评定调查基础上增加指标：地形部位、质地构型、耕层厚度、地下水埋深、农田林网化、生物多样性、道路通达度、田块面积等。

5.1.1.3 填写附录 A 补充耕地质量调查与评定现场踏勘表。

5.1.3 调查方法

采用现场勘测、农户调查和专家会商等形式进行。

5.1.4 采样密度

5.1.1.4 历史利用对土壤剖面层次结构扰动较小或没有扰动的耕地，可按照一个评价单元设置一个采样点位。

5.1.1.5 对于土壤剖面层次结构受扰动较大的耕地，原则上每个评价单元图斑至少设置一个采样点。具体数量应根据图斑面积、地块数量、地形、客土来源等因素确定。大于 4 公顷的单元图斑，按比例每 4 公顷增加设点，采样点位置选择应具有代表性。当单元图斑含多个自然地块时，应对每个自然地块设置采样点。

5.1.1.6 采集用于耕地环境质量指标检测的样品，应根据污染源位置、污染类型和污染程度设定采样点位。

5.1.5 采集方法

5.1.1.7 每个确定采样点须采用分样点混合采集法采集样品。每个混合土壤样品取 10 个~15 分样点。分样点采集路线应根据采样地块的形状和大小，确定适当的布点采集路线，长方形地块采用“S”法，近似正方形田块则采用“X”法或棋盘法。每个分样点的采集深度均为 0 cm~20 cm，采样数量需保持一致，混合后总量以 1kg 为宜，过多的，在混合均匀基础上采用四分法去除多余土样。具体方法按 NY/T 1121.1 规定的方法进行。

5.1.1.8 土壤碎屑物含量采集，采样深度 50 cm，采样面积 50 cm*50 cm，根据地块形状、地形和工程整治情况，分散于地块不同部位，至少随机采集 3 个样品。

5.1.1.9 用于耕地环境质量指标检测的样品，按 NY/T 1634 规定的方法操作。对于怀疑深层有污染源的地块应根据情况加深土壤采样层次。

5.1.1.10 样品采集需要将编号、采样时间、采样地点、采样人等信息录入表格，并将采样点经纬度位置等信息标记上图。

5.2 样品检测

5.2.1 检测项目

5.2.1.1 农业生产基本条件符合性评定检测项目包括：土壤碎屑物含量、有机质、质地、容重、pH 值等指标。

5.2.1.2 耕地质量等级评定检测项目需要在符合性评定检测项目基础上增加：土壤有效磷、速效钾、水溶性盐总量等指标。

5.2.1.3 对存在环境污染风险或土壤剖面层次结构受扰动较大的采样点土壤样品，应加测土壤环境质量（筛选值项目镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍）指标。

5.2.2 检测方法

5.2.1.4 耕层土壤质地、容重、有机质、水溶性盐总量按 GB/T 33469 规定的方法测定，土壤速效钾、pH、有效磷等分别按 NY/T 889、NY/T 1121.2、NY/T 1121.7 规定的方法测定。

5.2.1.5 土壤碎屑物含量通过将采集样品分别过 100 mm、10 mm 筛后，称重碎屑物计算碎屑物含量测定。

5.2.1.6 土壤环境质量指标，按 NY/T 1634 规定的方法测定。

6 评定

6.1 农业生产基本条件符合性评定

6.1.1 评定指标选取

6.1.1.1 主要包括地形坡度、有效土层厚度、碎屑物含量、土壤有机质、灌溉能力、排水能力、耕层质地、土壤容重、土壤 pH 等指标。

6.1.1.2 对存在环境风险、客土来源、剖面历史扰动大的采样点土壤样品，应加测土壤环境质量（筛选值项目镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍）指标。

6.1.2 符合性评定结论

6.1.1.3 评定时，依据附录 B 进行指标评定，所有评价指标均符合评价标准的评价单元，被视为符合农业生产基本条件，有一项及以上指标达不到评价标准的，被视为不符合，即不具备基本耕种条件，最终形成评定结论。

6.1.1.4 对补充耕地位于易于损毁的河道、山谷、山顶部位，或存在四周围挡妨碍耕作、光线郁闭严重等难以耕种的，或土体内存在硬化路面、工矿废物以及垃圾等填埋物等特定情况的，则直接判定为农业生产基本条件符合性评定不合格。

6.2 质量等级评定

6.2.1 评价条件

判定农业生产基本条件为符合的补充耕地，开展质量等级评定。评定按 GB/T 33469 规定流程方法进行。

6.2.2 评定指标

评价的指标包括地形部位、有效土层厚度、土壤有机质、土壤有效磷、土壤速效钾、土壤 pH、耕层质地、耕层厚度、土壤容重、质地构型、生物多样性、清洁程度、障碍因素、盐渍化、灌溉能力、排水能力、地下水埋深、农田林网化程度、土壤碎屑物含量、道路通达度、田块面积等 21 项指标。见附录 C。

6.2.3 确定指标权重及隶属度

6.2.1.1 采用层次分析法确定评定指标权重，见附录 C。

6.2.1.2 各指标隶属度确定分概念型指标和数值型指标，见附录 D。

6.2.4 赋值评价单元

根据收集整理的背景数据、基础图件等资料，结合现场踏勘和样品检测的结果，按 NY/T 1634 要求的方法为评价单元赋值。

6.2.5 计算评价单元综合指数

依照公式（1），采用累加法计算每个评价单元的综合质量指数。计算结果四舍五入取整数。

$$IFI = \sum (F_i \times C_i) \dots\dots\dots (1)$$

式中：

IFI ——耕地质量综合指数（Integrated Fertility Index）；

F_i ——第*i*个评价指标的评分；

C_i ——第*i*个评价指标的权重。

6.2.6 质量等级划分

根据评价单元综合指数，依照附录E，划分补充耕地质量等级。

7 报告编写

7.1 基本情况

补充耕地项目名称、实施单位、区域位置、耕地面积、拐点坐标、历史利用情况、复耕复垦工艺方法等。

7.2 内容与方法

围绕现场踏勘、样品采集与检测、评定的依据、方法和标准等进行分析说明。开展环境质量评价的，要详细说明依据的标准和方法等。

7.3 结论与建议

根据现场勘查、调查测试结果，通过综合分析，给出补充耕地地块的农业生产基本条件符合性评价结果。对于评价符合的地块，明确质量等级及评定依据的标准。同时，根据调查评定的结果，分析存在的质量问题，提出相应的后期培肥改良措施和建议等。

7.4 特别说明

对验收评定过程中出现的特殊情况或者存在异议的情况进行特别备注说明。

7.5 相关附件

现场踏勘调查表、土壤调查与样品采集表、有资质检测机构出具的土壤样品检测报告、补充地块位置图、评价单元图、采样点位图、质量等级图等。

附 录 A
(资料性)

补充耕地质量调查与评定现场踏勘表式样

表 A.1 补充耕地质量调查与评定现场踏勘表 (式样)

调查人		联系电话	
调查日期		调查单位	
图斑编号		四至范围 (经度、纬度)	
区名		乡镇名	
村名		历史利用类型	
复耕复垦工艺		主栽作物	
年产量 (kg/亩)		地形部位	
地形坡度 (度)		田面平整度	
地块面积 (亩)		道路通达度	
灌溉能力		排水能力	
耕层质地		耕层厚度 (cm)	
土壤碎屑物类型及含量 (%)		有效土层厚 (cm)	
质地构型		障碍层类型	
障碍层深度 (cm)		障碍层厚度 (cm)	
地下水埋深 (m)		农田林网化	
生物多样性		污染源方位	
污染物类型		采样点距离污染源距离 (km)	
<p>注:</p> <p>经纬度: 根据 GPS 定位信息填写, 保留小数点后五位, 填报时统一转换为大地 2000 坐标系。</p> <p>生物多样性: 通过现场调查土壤动物或检测土壤微生物状况综合判断, 分为丰富、一般、不丰富。</p> <p>障碍层类型: 1m 土体内出现的障碍层类型。</p> <p>障碍层深度: 按障碍层最上层到地表的垂直距离来填。</p> <p>障碍层厚度: 按障碍层的最上层到最下层的垂直距离来填。</p> <p>其余各指标填报参考《耕地质量等级》(GB/T 33469-2016); 《全国耕地质量等级评价指标体系》(耕地评价函[2019]87号)</p>			

附 录 B
(规范性)
补充耕地生产符合性评定

表 B.1 补充耕地生产符合性评定标准

指标	评定标准	备注
灌溉能力	有良好的灌溉系统，在关键需水季节有灌溉保证。	水浇地、水田地块须判定该指标，旱地无需判定。 采样点位的合格率须100%。
排水能力	排水体系（包括抽排）一般，丰水年暴雨后有短期洪涝发生（田面积水 2-3 天）。	采样点位的合格率须100%。
土壤环境质量	各指标低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618)中与土壤 pH 值对应的筛选值。	采样点位的合格率须100%。
地形坡度	旱地 $\leq 15^\circ$ ；水浇地、水田 $\leq 6^\circ$ 。	采样点位的合格率 $\geq 70\%$ 。对于不合格部分，数值不能超出要求值范围的 10%。
有效土层厚度	平原区旱地 $\geq 60\text{cm}$ ；水浇地、水田 $\geq 80\text{cm}$ 。山区地块不低于周围土地土层厚度。	依照评价单元状况，均匀布置至少 5 个调查点位，采取剖面挖取或其他专业方法。采样点位的合格率 $\geq 70\%$ 。对于不合格部分，数值不能超出要求值范围的 10%。
耕层质地	壤土至壤质黏土。	采样点位的合格率 $\geq 70\%$ 。具体应保证能实际耕种为限。
土壤碎屑物含量	50 厘米土体内直径大于 10mm-100mm 土壤碎屑物含量小于 5%，直径大于 100mm 的土壤碎屑物不得出现。对于山区就近取土的项目，如土壤碎屑物含量本底偏高，含量上限可放宽至区域历史存量耕地本底值。	采样点位的合格率 $\geq 70\%$ 。 对于不合格部分，数值不能超出要求值范围的 10%。
土壤 pH	6.0~8.5，对于就近取土的项目，如受成土母质限制导致区域本底 pH 值偏高的，上限可放宽至 9.0。	采样点位的合格率 $\geq 70\%$ 。对于不合格部分，数值不能超出要求值范围的 10%。
土壤有机质	不小于 8g/kg。	采样点位的合格率 $\geq 70\%$ 。对于不合格部分，数值不能超出要求值范围的 10%。
土壤容重	$\leq 1.55\text{g}/\text{cm}^3$ ，土壤较为紧实板结时予以关注。	采样点位的合格率 $\geq 70\%$ 。对于不合格部分，数值不能超出要求值范围的 10%。

附 录 C
(规范性)
等级评定指标及权重

表 C.1 等级评定指标及权重

指标名称	指标权重
灌溉能力	0.172
耕层质地	0.128
地形部位	0.12
有效土层厚度	0.105
质地构型	0.081
土壤有机质	0.08
土壤有效磷	0.046
土壤速效钾	0.038
排水能力	0.04
土壤 pH	0.03
土壤碎屑物含量	0.03
土壤容重	0.02
盐渍化程度	0.02
地下水埋深	0.02
障碍因素	0.02
耕层厚度	0.02
农田林网化	0.01
生物多样性	0.005
清洁程度	0.005
道路通达度	0.0062
田块面积	0.0038

附 录 D
(规范性)
指标评分及隶属度

D.1 概念型指标隶属度

表 D.1 概念型指标与隶属度

地形部位	平原 低阶	宽谷 盆地	山间 盆地	平原 中阶	平原 高阶	丘陵 下部	丘陵 中部	丘陵 上部	山地 坡下	山地 坡中	山地 坡上	
隶属度	1	0.95	0.9	0.87	0.8	0.7	0.5	0.4	0.4	0.3	0.2	
有效土层厚	≥100cm	60-100 cm	30-60 cm	<30cm								
隶属度	1	0.8	0.6	0.4								
耕层质地	黏壤土	粉(砂)质 黏壤土	砂质黏壤 土	壤土	粉(砂) 质壤土	粉(砂) 质黏土	壤质黏 土	黏土	砂质黏 土	重黏土	砂质 壤土	砂土及壤质砂土
隶属度	1	0.97	0.96	0.94	0.94	0.92	0.92	0.88	0.88	0.82	0.8	0.55
土壤容重	适中	偏轻	偏重									
隶属度	1	0.8	0.8									

质地构型	上松 下紧型	海绵型	上紧 下松型	紧实型	夹层型	松散型	薄层型					
隶属度	1	0.9	0.88	0.85	0.68	0.65	0.4					
生物多样性	丰富	一般	不丰富									
隶属度	1	0.8	0.6									
清洁程度	清洁	尚清洁										
隶属度	1	0.8										
障碍因素	无	夹砂层	砂姜层	砾质层								
隶属度	1	0.8	0.7	0.5								
灌溉能力	充分 满足	满足	基本 满足	不满足								
隶属度	1	0.85	0.7	0.5								
排水能力	充分 满足	满足	基本 满足	不满足								
隶属度	1	0.85	0.7	0.5								
农田林网化	高	中	低									
隶属度	1	0.8	0.6									
pH	≥8.5	8-8.5	7.5-8	6.5-7.5	6-6.5	5.5-6	4.5-5.5	<4.5				
隶属度	0.5	0.8	0.9	1	0.9	0.85	0.75	0.5				

土壤碎屑物含量	≥15%	5%-15%	2%-5%	<2%								
隶属度	0.4	0.6	0.8	1								
耕层厚度	≥20cm	15-20 cm	< 15 cm									
隶属度	1	0.8	0.6									
盐渍化程度	无	轻度	中度	重度								
隶属度	1	0.8	0.6	0.35								
地下水埋深	≥3m	2-3 m	< 2 m									
隶属度	1	0.8	0.6									
道路通达	充分满足	满足	基本满足	不满足								
隶属度	1	0.85	0.61	0.4								
田块面积	≥50 亩	15-50 亩	<15 亩									
隶属度	1	0.8	0.6									

D.2 数值型指标隶属度

表 D.2 数值型指标隶属度函数

指标名称	函数类型	函数公式	a 值	c 值	u 的下限值	u 的上限值	备注
有机质	戒上型	$y=1/(1+a(u-c)^2)$	0.005431	18.219012	0	18.2	
速效钾	戒上型	$y=1/(1+a(u-c)^2)$	0.00001	277.30496	0	277	
有效磷	戒上型	$y=1/(1+a(u-c)^2)$	0.000102	79.043468	0	79.0	有效磷 < 110 mg/kg
有效磷	戒下型	$y=1/(1+a(u-c)^2)$	0.000007	148.611679	148.6	500.0	有效磷 \geq 110 mg/kg
注：y为隶属度；a为系数；u为实测值；c为标准指标。当函数类型为戒上型，u小于等于下限时，y为0；u大于等于上限时，y为1；当函数类型为戒下型，u小于等于下限时，y为1，u大于等于上限时，y为0。							

附录 E
(规范性)
等级划分

表 E.1 综合指数划分等级

耕地质量等级	综合指数范围	耕地质量等级	综合指数范围
一等	≥ 0.9640	六等	0.8090~0.8400
二等	0.9330~0.9640	七等	0.7780~0.8090
三等	0.9020~0.9330	八等	0.7470~0.7780
四等	0.8710~0.9020	九等	0.7160~0.7470
五等	0.8400~0.8710	十等	< 0.7160