

生产建设项目水土流失防治目标达到值研究

王志慧^{1,2}, 杨二^{1,2}, 左仲国^{1,2}, 倪用鑫^{1,2}, 鲍宏喆^{1,2}, 李莉^{1,2}, 肖培青^{1,2}

(1. 黄河水利委员会 黄河水利科学研究院, 河南 郑州 450003;

2. 水利部 黄土高原水土流失过程与控制重点实验室, 河南 郑州 450003)

摘要: [目的] 合理测算生产建设项目方案编制阶段水土流失防治目标达到情况, 指导防治措施布设。[方法] 在解读扰动土地整治率、水土流失治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率及其达到值内涵基础上, 对目标达到值计算过程中所存在的问题进行分析, 并提出意见与建议。[结果] (1) 测算 6 项防治目标达到值, 应首先分区给出建设区扰动面积、建筑物及硬化面积、水域及采坑面积、工程与植物措施面积、可绿化面积, 以及弃渣总量与实际拦渣量等参数; (2) 确定各参数与措施工程量或相关数据的一致性; (3) 若测算值不能达到目标值, 则应检查目标值设置或措施布设是否有不当之处, 并依据相关规定进行必要调整与修正。[结论] 在按《规范》要求测算 6 项防治目标达到值时, 应分区给出效益计算参数, 并确定其与分区措施工程量或相关数据的一致性。

关键词: 防治目标; 达到值测算; 生产建设项目

文献标识码: B

文章编号: 1000-288X(2017)01-0201-05

中图分类号: S157.1

文献参数: 王志慧, 杨二, 左仲国, 等. 生产建设项目水土流失防治目标达到值研究[J]. 水土保持通报, 2017, 37(1):201-205. DOI:10.13961/j.cnki.stbctb.2017.01.036; Wang Zhihui, Yang Er, Zuo Zhongguo, et al. A study on realized value of soil and water conservation control goal in production and construction projects[J]. Bulletin of Soil and Water Conservation, 2017, 37(1):201-205. DOI:10.13961/j.cnki.stbctb.2017.01.036

A Study on Realized Value of Soil and Water Conservation Control Goal in Production and Construction Projects

WANG Zhihui^{1,2}, YANG Er^{1,2}, ZUO Zhongguo^{1,2}, NI Yongxin^{1,2},

BAO Hongzhe^{1,2}, LI Li^{1,2}, XIAO Peiqing^{1,2}

(1. Yellow River Institute of Hydraulic Research, Yellow River Conservancy Commission, Zhengzhou, He'nan 450003, China; 2. Key Laboratory of Soil and Water Loss Process and Control on the Loess Plateau, Ministry of Water Resource, Zhengzhou, He'nan 450003, China)

Abstract: [Objective] The objective of the study is to scientifically calculate the realized value of water and soil loss control goal of production and construction projects during the scheme compiling phase and to guide the layout of control measures. [Methods] Based on the analysis of consolidation and improvement rate of disturbed land, soil and water loss control ratio, soil erosion control rate, slag stopping rate, vegetation recovery rate and coverage and their achievable values, we analyzed existing problems in calculating control goal values and proposed some opinions and suggestions for solving these problems. [Results] (1) To calculate the six control goal values, parameters about the project area should be available. These parameters include the disturbed area of construction site, building and hardening area, waters and mining pit area, engineering and vegetation measures area, afforestation area, waste slag quantity and the actual block slag quantity; (2) To test the consistency with the above parameters and the measured quantities or related data; (3)

收稿日期: 2016-05-11

修回日期: 2016-06-27

资助项目: 黄河水利科学研究院科技发展基金项目“基于遥感数据的黄丘区林草覆盖变化动态监测方法研究”(黄科发 201602); 河南省科技攻关计划项目“黄丘区降雨—侵蚀—植被响应临界及模拟”(162101510004); 国家自然科学基金项目“黄土丘陵区植被作用下产流机制及侵蚀动力响应”(41571276)

第一作者: 王志慧(1985—), 男(汉族), 山西省太原市人, 博士, 工程师, 主要从事植被生态遥感与土壤侵蚀模拟与监测研究。E-mail: wzh8588@aliyun.com.cn.

通讯作者: 杨二(1969—), 男(汉族), 山西省太原市人, 硕士, 高级工程师, 主要从事水土流失监测与评估研究。E-mail: 18637138288@163.com.

If the calculated value cannot achieve the goal value, check out the goal value set or measures setting, and make necessary adjustment and correction according to the relevant regulations. [Conclusion] While calculating the six control goal values according to the requirements of specification, regional benefit calculation parameters should be available, and its consistency with regional measures of work amount or related data should be confirmed.

Keywords: control goal; calculation of realized value; production and construction projects

《开发建设项目水土保持技术规范》(GB 50433-2008,以下简称《规范》)规定:开发建设项目(以下统称生产建设项目)水土保持方案防治水土流失的基本目标除需达到项目建设区原有水土流失得到基本治理、新增水土流失得到有效控制、生态得到最大限度保护、环境得到明显改善和水土保持设施安全有效等定性目标外,还有扰动土地整治率、水土流失总治理度(以下简称水土流失治理度)、土壤流失量控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率这 6 项指标须达到现行国家标准《开发建设项目水土流失防治标准》(GB 50 434-2008,以下简称《标准》)的要求。实际上,这 6 项指标是体现项目水土保持方案水平的一个重要指标,也是项目水土流失防治效益的验收标准,同时还是水土保持方案批复的主要依据。因此,这 6 项指标设置的合理性及设计水平年能否达到相应标准,对于生产建设项目及其水土流失防治都具有十分重要的意义。

《规范》还规定“…定量分析水土流失防治效果”乃是项目建议书阶段编报水土保持方案报告书的主要任务之一。尽管已有部分水土流失防治效益及其计算分析的研究成果^[1-4],但至今尚未有关 6 项防治目标达到值计算问题的专题分析与讨论。并且,在水土保持方案报告书编制和评审过程中,尚有相当一部分人员对于效益的分析与计算未引起足够重视,如有少数专家只因繁琐和工作量大等原因就很少对效益计算参数及其计算成果进行复核,更有个别编制人员按防治目标的达到结果随意编造数据进行计算等等。

鉴于 6 项防治目标达到值计算、分析工作较为薄弱的现状,作者拟根据自身体会和相关人员经验,在对以往工作中所存在问题进行分析、总结基础上,就各项效益指标及其计算参数的含义、数据获取及可能遇到的问题等进行分析与探讨,以供相关人员参考。

1 林草覆盖率与林草植被恢复率

林草覆盖率和林草植被恢复率不仅是表明水土保持方案实施后项目区的林草植被建设面积及其生长状况,而且还是项目区生态环境恢复程度的重要指标。

1.1 林草覆盖率

所谓林草覆盖率即为项目建设区内林草类植被

面积占项目建设区面积的百分比。计算如公式(1):

$$\text{林草覆盖率} = \frac{S_{lc}}{S_{js}} \times 100\% \quad (1)$$

式中: S_{lc} ——项目建设区内林草类植被面积(km^2);
 S_{js} ——项目建设区面积(km^2)。下同。

项目建设区内林草类植被面积(S_{lc})指建设区内所有人工林、天然林和草地的总面积,其中森林的郁闭度应达到 0.2 以上;灌木林和草地盖度应达到 0.4 以上;零星植树可根据不同树种的造林密度折合为面积。其中郁闭度达到 0.2 以上的森林面积应包括乔木林、经济林和竹林地面积;国家特别规定的灌木林地面积,农田林网以及村旁、路旁、水旁、宅旁的覆盖面积也列为森林面积^[5]。并且,《中华人民共和国森林法实施条例》第 25 条规定:除国家特别规定的干旱、半干旱地区外,成活率不足 85%的,不得计入造林完成面积(即林地面积)。

对于设计水平年尚有部分未扰动区域的项目,在效益计算时还应加上现有林草地面积。事实上,有少数编制人员在效益分析过程中并没有认真依据林草措施的数量及质量来确定林草面积,或是为达到目标值处处撒播草籽,以满足林草面积的需求。当然,其中也有未扣除露天矿山项目采坑面积或井采矿山项目塌陷区面积的,还有水工程未明确并扣除水域面积的。更有甚者,既不联系已布设植物措施情况,又不顾及植物措施数量与效益计算面积的一致性,而是按林草覆盖率达到值编造林草措施面积。

项目建设区面积(S_{js})指项目永久征地、临时占地(含租赁土地)以及其他使用与管辖区域(含由建设单位实施的拆迁安置及专项设施改建区)。这些有关项目征占地或使用、管辖区域的情况与占地面积,可从主体设计文件中得到。但是,对于配套工程诸如供排水、供电、对外交通,以及工程边坡、施工生产生活区、施工道路、施工用水用电、取土(石、料)场、弃土(石、渣)场等的占地及其面积,常常容易被主体设计所遗漏,或者存在有占地面积不足的问题。尤其如山区道路两侧的路堑、路基边坡,施工便道两侧或单侧截排水设施,管道作业带两侧区域,站场区挖、填边坡等占地面积不足甚至没有考虑,这就需要经过项目水土保持分析评价并加以修正后,才能给予最终的确定。

值得注意的是,当林草覆盖率不能达到目标值时,应检查项目区是否处于缺乏植被生长条件(如降水量特少或戈壁沙漠等),或者属于油库、变电站等对林草植被有限制的项目;再如平原区临时占用大量耕地,后期需要复耕的项目。若属以上情况,则应按实际情况确定林草覆盖率(即对目标值修正),并说明修正的理由与依据。

1.2 林草植被恢复率

所谓林草植被恢复率即指项目建设区内,林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。该指标乃是放映建设单位针对项目建设区内所破坏(或占压)林草类植被,通过植被建设后林草恢复程度的一个标尺,也是衡量项目建设单位对于恢复林草植被工作重视程度的一项重要标准。其计算如公式(2):

$$\text{林草植被恢复率} = \frac{S_{lc}}{S_{hhf}} \times 100\% \quad (2)$$

式中: S_{hhf} ——项目建设区内,在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被,即称其为可恢复林草植被的面积(km^2),但不包括国家规定应恢复农耕地的面积。按文献[1]和作者的经验与体会,可采用如下排除法来确定可恢复林草面积。

(1) 在水蚀区,扣除主体工程、道路与场区(不含草皮沟、植物或综合护坡等区)、生产生活附属设施等区域的建筑物及硬化面积,以及山区裸露基岩、无法种植林草的陡坡与陡坎、水体等面积以外的其他面积。

(2) 在风蚀区,除扣除上述水蚀区需要扣除的区域面积外,还应扣除寒漠区、山区裸露基岩等区域的面积。

(3) 扣除露天矿山采坑面积、井工矿山塌陷区面积及水工程的水域面积,以及特殊项目只允许硬化或砾石压盖的面积和诸如浆砌石结构的截排水沟、挡渣(废石、尾矿)墙(坝)、护坡等工程措施的投影面积。

(4) 对于项目建设区内林草类植被面积(S_{lc})中还应包括的设计水平年尚有部分未扰动区域的现有林草地面积,作者认为在计算该指标过程中应将其从分子、分母中分别扣除。

由公式(2)可见,林草植被恢复率的值应该是小于等于100%,并具有越高越好的特点。众所周知,项目区自然条件是特定的,一旦项目选址确定后总体上不会再有很大变化,因此只要林草覆盖率达到目标值,林草植被恢复率必然会达到设定的目标值^[4],这也是由计算公式和特定项目区的自然条件所决定的。

实际上,由于“可恢复为林草植被面积”确定难以获得客观依据的支撑,或者说比较花费时间和精力,

因此多数情况是凭借编制人员的经验来确定,难免会出现一些问题。例如,有可恢复林草植被面积大于林草植被类型面积的,甚至等于建设区面积等等。这无疑是编制人员不負責任、审核人员未起到应有作用的表现。

2 水土流失治理度与扰动土地整治率

水土流失治理度和扰动土地整治率是衡量项目建设区及其扰动区内水土流失治理和土地整治程度的重要指标。

2.1 水土流失治理度

水土流失治理度是指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比,计算如公式(3):

$$\text{水土流失治理度} = \frac{S_{zd}}{S_{ls}} \times 100\% \quad (3)$$

式中: S_{ls} ——水土流失总面积(km^2); S_{zd} ——水土流失治理达标面积。水土流失总面积(S_{ls})指对水土流失区域采取水土保持措施,并使其土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积。

另外,《标准》明确“弃土弃渣场地在采取挡护措施并进行土地整治和植被恢复,土壤流失量达到容许流失量后才能作为防治面积”,水利部水保监[2014]58号明确:须将采用透水形式的硬化措施界定为水土保持措施。至于《标准》所指水土流失防治面积也包括“不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物占地面积”的问题,文献[6]和作者都认为存在一定差异,因《规范》未认定硬化地面和永久建筑物,因此其面积就不宜纳入防治措施面积,也不能称为治理达标面积。可见,水土流失治理达标面积由工程措施和植物措施的达标面积组成。其计算如公式(4):

$$S_{zd} = S_g + S_z \quad (4)$$

式中: S_g ——工程措施达标占地面积(km^2); S_z ——植物措施达标面积(km^2)。

植物工程措施达标占地面积(S_g)即为该工程措施实施后使得相应区域土壤流失量达到容许土壤流失量以下的土地面积。通常情况下,如浆砌石截排水沟、工程护坡、挡渣墙(坝)、土地整治等工程措施,除土地整治(如削高填低、覆土平整、治涝排碱、稳定坡面、恢复植被、生物或化学措施的改良土壤,以及恢复土地的农林牧副渔利用价值或对因建设造成地面沉降、坡面破坏、渣石裸露、地表崎岖不平的土地恢复成可重新利用的土地等)区域内土壤侵蚀强度相对偏大(但平整后的土壤侵蚀模数大多会小于或接近容许土壤流失量)外,其他措施相应区域的土壤侵蚀模数会接近“0”,自然小于容许土壤流失量,并纳入工程措施

达标占地面积。至于《标准》所指“弃土弃渣场地在采取挡护措施并进行土地整治和植被恢复,土壤流失量达到容许流失量后,才能作为防治面积”,结合上述分析不难看出,只要针对弃渣场布设了符合《规范》和相关设计标准的拦挡措施,同时进行符合相关要求的土地整治、复耕和植被建设的,应该纳入措施达标面积。

植物措施达标面积(S_z)为植物措施实施后使得相应区域土壤流失量达到容许土壤流失量以下的土地面积。无疑植物措施区要在设计水平年达到这一标准,是比较困难的,这已由水土保持验收的实践所证明。因此,往往用布设植物措施的面积来替代达标面积。尽管这是无奈之举,但建议在方案编制过程中不仅要严格遵守植物措施布设原则,而且应满足树草品种、苗木规格、栽培技术(含种植密度、干旱、少雨地区配置浇灌设施等)及抚育管理措施等方面的要求,避免不管

临时占用林地还是草地,统统采用撒播草籽的行为。

水土流失总面积(S_s)为生产建设活动导致或诱发的水土流失面积,以及项目建设区内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表面积。尽管作者也认同方案编制阶段、尚未获得水土保持监测成果时确定该面积的大小存在有理论的严谨性^[6],但在实际操作中,往往按项目建设区面积与永久建筑物、场地道路硬化面积、水面面积(含露天矿山采坑面积、井工矿山塌陷区面积)及建设区内未扰动的微度侵蚀面积之和的差值来表示建设区水土流失总面积。

实践表明,该指标不仅明确了建设单位需加强因生产建设活动导致或诱发水土流失区域的治理,而且有义务承担防治责任范围内土壤侵蚀强度尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表的水土流失治理。有关不同土壤侵蚀类型区的容许土壤流失量可从表 1 获得。

表 1 中国各侵蚀类型区容许土壤流失量

t/(km²·a)

侵蚀类型区	水蚀区				
	西北黄土高原区	北方土石山区	东北黑土区	西南土石山区	南方红壤丘陵区
容许土壤流失量	1 000	200	200	500	500
侵蚀类型区	风蚀区				
	风蚀水蚀交错区	沿河、环湖、滨海风蚀区		北方风沙区	
容许土壤流失量	1 000	500		1 000~2 500	

实际上,在操作中通常直接用工程措施占压面积与林草措施面积之和作为公式(3)的分子,因此称不上达标面积,而称其为措施面积更为合适,因为只有在设计水平年水土保持设施验收阶段,才能按上述标准衡量其是否达标。

尽管如此,在现状的水土流失治理度计算中,仍然存在诸如水土保持措施界定不合理、护坡措施未按投影面积计算、后期植草种树的土地整治面积重复计算、工程植物措施面积之和与水土流失治理面积不一致,以及水土流失总面积计算不准确等问题。

2.2 扰动土地整治率

所谓扰动土地整治率即为项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比,计算如公式(5):

$$\text{扰动土地整治率} = \frac{S_{zz}}{S_{nd}} \times 100\% \quad (5)$$

式中: S_{nd} ——扰动土地总面积(km²); S_{zz} ——扰动土地整治面积。

扰动土地整治面积(S_{nd})指项目建设区内因建设或开挖、取土(石、料)、堆弃、填筑等生产建设活动所形成的各类破坏土地的面积。换言之,凡属工程建设活动扰动破坏的面积均应包含在内,但不包括未扰动

面积(如水工程建设过程不扰动的水域面积等)。

扰动土地整治面积(S_{zz})指对扰动土地采取各类整治措施的面积,但同样不包括未扰动面积。该面积由水土保持措施面积(S_{cs})和永久建筑物及场地道路硬化面积(S_{jc})两部分组成。计算如公式(6):

$$\text{扰动土地整治面积} = S_{zz} = S_{cs} + S_{jc} \quad (6)$$

式中: S_{jc} ——永久建筑物及硬化面积(km²)。

永久建筑物及硬化面积(S_{jc})指主体工程建筑物及硬化场地、道路等面积;在实际操作中,常分列永久建筑物占压面积与硬化面积。该项面积通常可按主体设计文件所给出的技术指标推算获得。

在水土流失治理度和扰动土地整治率计算或审查过程中,若发现前者大于后者,就说明存在有不合理的问题,需要对计算参数或计算过程作严格复查。这主要是由上述计算公式(3)和计算公式(5)所决定,扰动土地整治率必然大于或等于水土流失治理度^[4]。

3 土壤流失控制比

土壤流失控制比是水土保持方案实施后,项目区内土壤流失及其强度得到控制的一个程度指标,是项目建设区内容许土壤流失量与治理后平均土壤流失强度之比,因此,其值越大表明治理的效果越好。计

算如公式(7):

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{M_r}{M_{pj}} \quad (7)$$

式中: M_r ——项目所属土壤侵蚀类型区的容许土壤流失量(t); M_{pj} ——治理后项目区平均的土壤流失强度,或称为方案实施后项目区平均的土壤侵蚀模数[t/(km²·a)]。通常情况下,前者可从表1查获,后者主要依据各分区所布设永久建筑物及硬化面积、工程与植物措施面积及其占分区总面积的比例,以及其减少或控制水土流失的作用大小,按分区分别给出相应土壤侵蚀模数,并以面积加权计算项目区平均的土壤侵蚀模数。但在现有大多数水土保持方案报告书中,除容许土壤流失量比较明确外,作为分母部分的项目区平均土壤侵蚀模数基本上是按目标值的要求推算获得。因此,方案编制阶段确定该指标的依据比较缺乏,存在较大随意性。

4 拦渣率

拦渣率是反映项目所需弃渣采取拦挡措施状况及拦挡程度的一个重要指标,是指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)与工程弃土(石、渣)总量的百分比。计算如公式(8):

$$\text{拦渣率} = \frac{Z_l}{Z_z} \times 100\% \quad (8)$$

式中: Z_l ——项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)量,以及《标准》中“…也包括临时弃土弃渣”的拦挡数量(t); Z_z ——工程弃土(石、渣等)总量及《标准》所指“…也包括临时弃土弃渣”的数量(t)。

文献[1]所称应包括项目建设区内坑洼、塌陷等回填的利用含量,作者认为这部分应属于区内的利用量或是分区之间的调配利用量,不作为实际拦挡的弃土(石、渣)量更为合适。作者认为 Z_z 还应包括“三通一平”、表土剥离、清基开挖、管道施工等期间并非“弃”掉的临时堆土(石、渣等)的数量。因为,临时堆土不仅其土壤结构十分松散、抗蚀能力特别差,且处于人类机械活动频繁区域,极易在一定外营力条件下形成水蚀、风蚀或重力侵蚀,其侵蚀强度往往会高出自然侵蚀强度的3~8倍,甚至高达73倍或以上^[7]。

但是,目前多数从业人员对该目标的达到情况及其计算过程未给予高度重视。在实际操作中,方案编制人员往往按土石方平衡表中的永久弃渣量作为弃渣总量,甚至个别有如公路铁路项目仅仅计算了路基部分的弃渣量,其他如施工生产生活区、施工道路、附属工程区的弃渣量都未包括在内,更不用说临时堆土(渣)的数量;而实际拦渣量只是按总弃渣量略微减少

一点进行确定。因此,目前方案编制阶段拦渣率达到值的计算存在较大随意性。

作者认为,为有效减少并控制新增水土流失,必须加强对拦渣率及其相应挡护措施的复核与审查,不仅要复核永久弃渣与临时堆土(石、渣等)的数量,还应逐一审查各区拦挡措施的类型、数量、规格、功能及其能否满足拦渣率的要求。

5 结论

(1) 方案编制阶段防治目标达到值的测算,不仅涉及项目水土流失防治的效益指标和验收标准,而且具有指导、调整防治措施布设及工程量统计的作用。因此,建议方案编人员和评审专家,应对该项工作给予重视。

(2) 本文旨在提醒方案编制人员在按《规范》要求测算六项防治目标达到值时,首先应分区给出效益计算参数,并确定其与分区措施工程量或相关数据的一致性。

(3) 本文所指工程措施面积即指工程措施所占压的面积,包括土地整治或复耕面积,以及排水沟、挡渣墙(坝)、工程护坡等措施的投影面积之和;其中土地整治面积不能与后期布设植物措施或复耕的面积重复计算;植物措施的乔、灌、草面积既不能重复计算,也应该是投影面积。

(4) 本文所涉及防治指标及参数的统计范围,均指项目建设区,不含直接影响区,但包括由建设单位实施的拆迁安置与专项设施改(迁)建范围。

(5) 本文结合作者的实践与体会,仅就防治目标达到值计算所涉及的问题进行了初浅的分析与探讨,由于实践经验与专业知识所限,难免有不足甚至错误之处,有待进一步探讨提高。

[参 考 文 献]

- [1] 邹维. 水土流失防治标准分析及防治指标的计算[J]. 水土保持应用技术, 2011(4): 36-39.
- [2] 董飞飞, 康玲玲. 关于“开发建设项目水土流失防治指标计算方法”立项的构思[J]. 中国水土保持, 2009(4): 9-11.
- [3] 张振华, 张栓虎. 开发建设项目水土流失防治指标计算[J]. 内蒙古水利, 2009(2): 14-15.
- [4] 康玲玲, 董飞飞, 刘坤, 等. 对现行生产建设项目六项防治目标的认识与建议[J]. 中国水土保持, 2014(1): 28-30.
- [5] 胡筱敏. 森林覆盖率求算方法的改进意见[J]. 华东森林经理, 2000, 14(1): 39-40, 42.
- [6] 杨瑜生, 李芳. 水土保持方案编制审查中几个面积概念及其相关问题的讨论[J]. 中国水土保持, 2007(10): 12-15.
- [7] 黎建强, 陈奇伯, 王克勤, 等. 水电站建设项目弃渣场岩土侵蚀研究[J]. 水土保持研究, 2007, 14(6): 41-43.