

半地下式日光温室小区建设正负零标高的推算确定

李斌杰, 李贵喜

(甘肃省灵台县农业技术推广中心, 甘肃 灵台 744400)

摘要: 根据北方常规半地下式日光温室的建造标准, 计算夯筑温室后墙和山墙的土方用量, 依据土方总量推算温室小区建设全田取土厚度和温室种植区下挖深度, 可确定建设场地正负零标高, 以达到取土和筑土的总量平衡, 降低施工成本。

关键词: 半地下式日光温室; 正负零标高; 推算

中图分类号: S625.1 **文献标识码:** B

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2015.01.025

文章编号: 1001-1463(2015)01-0071-02

半地下式日光温室以其建造成本低、保温性能好、对农田质量影响小等优势而在北方地区广泛推广^[1-2]。但在半地下式日光温室小区建设中, 由于不能准确估算总体工程的土方挖取量和夯筑量, 规划设计上不能提前标定场地的正负零标高, 在施工过程中常出现土方短缺或多余, 造成不必要的土方返工而增加了工程成本。如果先整平预建小区土地, 推算确定正负零标高, 在揭去表层熟化土后, 先挖取正负零标高以上的建设小区土方, 取土到正负零标高水平时停止场地取土, 然后再挖取温室种植区土方筑墙, 准确确定半地下式日光温室小区建设的正负零标高和温室种植区的下挖深度, 就可为工程施工提供可靠方案设计依据。在实际建设中, 由于有推算数据支撑, 工程施工就不会造成土方剩余和下挖不够的现象, 也减少了不必要的土方挪移返工, 同时也有利于温室小区建成后场地的平整, 可在很大程度上降低温室建设成本。我们根据多年的温室建设经验, 结合当地半地下式日光温室的规格标准, 总结归纳了温室建设的土方工程预算方法和正负零标高推算公式, 以供同行借鉴参考。

1 半地下式日光温室的结构特点

半地下式日光温室的最大特点就是温室种植区低于外界自然地平, 温室后墙和山墙就地取土, 用自然素土夯实或机械碾压筑成。一般后墙底部厚 5.0~7.0 m, 顶部厚 1.5~2.0 m, 墙高 3.0~4.0 m, 山墙底部厚 3.0~4.0 m, 顶部厚 1.1~1.2 m, 脊高 4.0~5.0 m^[3], 温室的长短和跨度一般根据生产需要和地形等因素灵活设计, 常见长度为

50.0~100.0 m, 跨度 7.0~12.0 m。这种结构的温室由于墙体厚、地面及墙体蓄热能力好, 所以冬季保温性能好。

2 确定正负零标高的重要性

半地下式温室种植区低于自然地平的深度和温室后墙及山墙的厚度, 不同地区有不同的建设标准, 一般纬度越高、海拔越高, 种植区就越深, 墙体就越厚。但种植区也不是越低越好, 以北纬 35°地区为例, 在冬至正午时分, 太阳高度角仅为 31°34', 挖深 1.0 m, 温室前底角种植区遮阴就达 1.63 m, 其它时段遮阴更为严重。所以半地下式温室种植区的下挖深度一般以 0.5~1.0 m 为宜, 不宜掏挖过深。而下挖 0.5~1.0 m 所挖出的土方量, 还远不够夯筑后墙和山墙的用土, 如果从外界运土补充, 会产生较大的运输费用, 所以一般都是就地取土, 以降低自然地平来补充工程土方。在自然地平基础上下挖多深, 才能恰好保证温室后墙及山墙土方用量, 达到用土和取土的总量平衡, 这就得在温室小区建设规划前确定一个准确的正负零标高, 有了这个标高, 工程施工就可以按方案有序进行, 就不会造成土方多取、少取和挖了又填、填了又挖的用工浪费现象, 从而降低施工成本。

3 日光温室建设土方工程预算及正负零标高推算

3.1 温室小区表土留存土方量

在温室建设前揭取耕地表层熟化土壤 0.05 m 堆放留存, 土墙建成后将留存表土回填到种植区内, 这样可以缩短种植区土壤的熟化过程, 有利于快速形成产量。其取土方量计算公式如下

$$V_A = S_A \times 0.05 \text{ m}$$

收稿日期: 2014-10-20

作者简介: 李斌杰(1964—), 男, 甘肃灵台人, 主要从事设施蔬菜生产及农业设施小区建设工程施工监理工作。E-mail: 1034508929@qq.com

式中 V_A 表示揭取的耕地表层熟化土总土方量, S_A 表示规划内预建温室小区的土地面积。

3.2 后墙、山墙夯筑用土量

半地下式日光温室的用土主要为夯筑后墙、山墙用土和墙体基础夯实后的土方补充 3 个部分, 以天然密实度土壤体积为 1, 夯实后体积为(实方) 0.87 计算实用天然耕地土方量^[4]。

$$V_{in} = (W_h + W_s + W_b) / 0.87$$

式中 V_{in} 表示夯筑墙体需要挖取的天然密实土总土方量, W_h 表示所夯筑后墙的实际体积, W_s 表示所夯筑山墙的实际体积, W_b 表示基础夯实后需补充土方再次夯实的体积。

3.3 半地下式温室种植区下挖土方量

常规半地下式日光温室低于外界自然地平 0.60 m 较为合适, 但由于需要回填温室建设前揭去留存的表层熟化土, 所以下挖时应该多挖出与回填土方量相当的土方来。

$$V_{out} = S \times 0.60 \text{ m} + V_A$$

式中 V_{out} 表示温室种植区下挖的土方量, S 表示温室种植区下挖区域净面积。

种植区下挖深度为:

$$h_t = V_{out} / S$$

式中 h_t 表示温室种植区下挖深度。

3.4 温室小区建设场地正负零标高确定

由于种植区下挖所取的土方还不够用于筑墙, 所以需要整体下挖温室建设区来补充筑墙用土, 温室建设区整体下降的高度就是正负零的标高。计算公式如下:

$$h = (V_{in} - V_{out}) / S_A + 0.05 \text{ m}$$

4 案例分析

以北方常规半地下式日光温室为例。北方地区在半地下式温室小区建设中常采用的温室规格为: 净长度(种植区长度)50.0 m, 净跨度(室内跨度)9.0 m; 种植区下挖 0.60 m; 温室后墙和山墙就地取土, 采用夯筑或机械碾压方式筑墙, 筑好后修整墙体。后墙阳面坡度 10°, 阴面坡度 45°; 山墙内坡度 10°, 外坡度 30°。整修后温室后墙底宽 5.5 m, 上顶宽 2.0 m, 墙高 3.2 m; 山墙底宽 4.0 m, 顶宽 1.0 m, 脊部最高处 4.0 m, 最低处 1.0 m。设施小区各温室之间前后间距 7.0 m, 左右间距 10.0 m。

4.1 单座温室表土留取土方量

在实际施工时可以根据温室小区的整体面积来计算耕层熟化土的留存方量, 然后除以预建温

室个数, 即可得知单位温室的熟化土留存方量。这里依据温室的前后和左右间距来独立计算单座温室的占地面积和熟化土留存方量, 单位温室占地长应为温室净长 + 两个山墙底宽 + 温室左右间距 = 50.0 m + 2.0 × 4.0 m + 10.0 m = 68.0 m, 温室占地宽应为温室后墙底宽 + 温室净跨度 + 前后间距 = 5.5 m + 9.0 m + 7.0 m = 21.5 m, 那么单棚占地面积和留取的土方量分别为:

$$S_A = 68.0 \times 21.5 = 1462 \text{ m}^2$$

$$V_A = S_A \times 0.05 \text{ m} = 68.0 \times 21.5 \times 0.05 = 73.1 \text{ m}^3$$

4.2 后墙、山墙夯筑用土量

后墙、山墙截面均呈梯形, 后墙长度应为温室净长 + 两个山墙底宽 = 50 m + 2 × 4 m = 58 m。山墙由于呈不规则型, 高度按 3 m 估算取值。基础夯实后的补充土方按夯实基础 0.6 m 后所缺土方量计算, 夯实后实方体积与天然密实度体积比值按 0.87 计算^[5], 温室土墙基础面积为 5.5 × 58 + 4 × 9 × 2 = 391 m²

$$W_h = (2 + 5.5) \times 3.2 \times 58 / 2 = 696 \text{ m}^3$$

$$W_s = (4 + 1) \times 3 \times 9 \times 2 / 2 = 135 \text{ m}^3$$

$$W_b = (0.6 - 0.6 \times 0.87) \div 0.87 \times 391 = 35 \text{ m}^3$$

$$V_{in} = (W_h + W_s + W_b) / 0.87 = (696 + 135 + 35) \div 0.87 = 995.4 \text{ m}^3$$

4.3 种植区下挖土方量和下挖深度

$$V_{out} = S \times 0.6 \text{ m} + V_A = 9 \times 50 \times 0.6 + 73.1 = 343.1 \text{ m}^3$$

$$h_t = V_{out} / S = 343.1 \div (9 \times 50) = 0.76 \text{ m}$$

4.4 正负零标高确定

$$h = (V_{in} - V_{out}) / S_A + 0.05 \text{ m} = (995.4 - 343.1) \div 1462 + 0.05 = 0.5 \text{ m}$$

则正负零标高在原耕地自然地平的 -0.5 m 处, 即最终建成的温室小区地平低于建设前自然地平 0.5 m。

参考文献:

- [1] 陈德才. 祁连山区优化型二代日光温室建造技术[J]. 甘肃农业科技, 2013(10): 69-70.
- [2] 保延福, 陈来生. 青海高原大跨度半地下式日光温室建造技术及效果评析[J]. 安徽农业科学, 2013(34): 3421-3422.
- [3] 陆帼一. 北方日光温室建造与配套设施[M]. 北京: 金盾出版社, 2009: 45.
- [4] 吴静. 建设工程技术与计量(土建工程部分)[M]. 北京: 中国计划出版社, 2010: 141-142.
- [5] 陈来生. 半地下式日光温室的土方工程量平衡分析[J]. 北方园艺, 2012(5): 51-53.

(本文责编: 王建连)