**智慧菜棚的设计**

随着西部大开发战略的实施，内蒙古地区的生态环境受到一定的破坏。连年的干旱、草场的沙化及地下水位的快速下降均说明了这一点。然而，我党的百年奋斗目标之一“在中国共产党成立一百年时全面建成小康社会”的宏伟目标迫在眉睫。内蒙古地区全面建成小康社会之核心依然在广大农牧民身上。今年部分地区的玉米价格更是创造了自西部大开发战略实施以来的最低点——“一元钱能买三斤玉米”。在农产品价格较低且物流成本过高的前提下无论农民丰收与否光依靠大规模的农业种植来全面建成小康社会已几乎不可能。与此同时，北方地区水资源的严重缺乏进一步说明了如果继续进行大规模种植，并通过低效率的灌溉来实现农产品的稳定产量的策略急需转变。游牧策略虽然在一定程度上缓解生态环境破坏的压力，但随着牧民和牧畜数量的增长及草场分块策略的实施，游牧策略几乎不可能再被采纳。虽然部分地区通过诸如“养猪、养鸡”等策略来提高农牧民的收入，但考虑到与消费者距离的偏远性，几乎和其他省份没有任何竞争优势。通过深度的分析讨论内蒙古地区农牧民可能的出路只能仰仗内蒙古自治区2013年提出来的“8337”战略目标之一的“要把内蒙古建成绿色农畜产品生产加工输出基地”。

内蒙古地区相比其他省份人口稀少而人均土地面积较大，但人口的分布不协调，土地的肥沃程度差异较大。对于那些自然环境相对较好而人口较少的地区，如果不进行大规模的资源开发，则完全有能力长时期内可提供高质量的农畜产品，其全面建成小康社会并持续下去的难度系数较少。而对于那些人口密集较大而土地不够肥沃的区域实现全面建成小康社会的难度较大且随时可能再贫困。近几年，在政府的推动下在部分地区实行了生态移民策略，并建立了诸如养殖基地、水果基地及大规模的菜棚等。然而，因北方地区气候的特殊性，在农畜产品价格较高时很难输出大规模的农畜产品。但随着城镇化进程的快速推进，一年四季在各大城市均对优质农畜产品存在着大规模的需求。内蒙古地区因其地域的长条形分布，完全可以占领周边诸多省份的农产品市场。为了实现农产品的可持续供应据了解呼和浩特周边地区及赤峰市宁城县地区已经开展了大规模的菜棚基地。但其技术水平及产品的质量依然不高，菜农的收入依然得不到保障，呼和浩特地区更是出现了大规模的菜棚无人种植之现状。解决目前这一困境的唯一出路可能就是设计出一个“智慧菜棚”。充分利用内蒙古地区的大规模煤炭资源，实现对菜棚温度的控制，从而能够持续稳定的输出高质量蔬菜。然而，菜棚的供暖问题远比居民的供暖难度较大。请你结合你的专业知识试解决如下几个问题：

（1）请设计出低成本的具有节水、保温、供暖、温度与湿度检测等功能在内的适合内蒙古地区大规模推广的智慧菜棚，并粗略估计一下预期成本；

（2）结合统计年鉴等资料中不同地区温度变化和农畜产品价格变化特征，提出在现有菜棚技术水平下的个人最优种植计划；

（3）在智慧菜棚基础之上重新考虑问题2；

（4）从宏观的角度出发，更具农产品价格波动的特征，请提供大规模菜棚的整体最优生产计划。