

# 紧急医疗救助

城市生活中经常需要考虑大型中心设施选址的问题。一个大型中心设施通常管理着多个移动服务点，当城市某地点产生需求的时候，将从中心设施派出移动服务点赶往需求地点进行服务。例如某地发生伤亡、犯罪、火灾等紧急事件时，需要派出救护队、警力、消防车等等。需求是否以最快的速度得到响应，与诸多因素有关，例如，从中心设施赶往现场所需要的时间、接受服务的时间、当服务力量不足时需要等待的时间等等。

在服务力量有限的情况下，如何根据以往需求产生的情况、道路状况，将中心设施建在合适的位置显得尤为重要。考虑到交通的便利，通常会在交通网络的路口附近建立中心设施，而需求的产生，可能发生在道路的任何位置。

以下是某城市地理简图，直线表示公路，每个方格表示一个区域（边长都为 1.5 公里），所有区域都进行了编号，共 47 个区域，其中 46、47 区为山川、湖泊等天然屏障，没有公路和其他交通方式可以直接穿越。在 16 区左下角位置建有一个紧急医疗救助中心，管理着 3 个救助队。现在对该城市一些有代表性的时间里的呼叫情况进行了统计，见附件。假设每次派出救助队进行救助之后，救助队都先返回救助中心，然后在赶往下一个呼叫地点，并且进行一次救助所花费的平均时间是 15、方差为 1（单位：分钟）（该时间不包括来回路上花费的时间）。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	46	46	14	15	16	17	18	19	20
21	22	46	24	25	26	27	47	47	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	12	13	23	28	29

- 请回答下列问题：
- 1) 对于紧急医疗救助，平均响应时间是重要的，它指的是，从一个呼叫产生到救助队赶到该呼叫地点所用的平均时长。请根据附件数据，计算当前（中心设施位置如上所述）的平均响应时间。
  - 2) 是否可以通过改变中心设施位置，降低平均响应时间？最小值为多少？此时中心设施应建在何处？
  - 3) 高效的医疗救助应将平均响应时间控制在 5 分钟以内。那么是否需要增加救助队的数量？应该增加多少？
  - 4) 地理简图中的灰色区域代表中心城区，假设在一天中的 11:00-13: 00 和 17:00-19:00 时段为交通高峰期，此时有大量车辆进出中心城区，那么在考虑交通拥堵情况下，解决以上问题，还需要知道哪些参数？请设定合理的参数，并在考虑交通拥堵情况下，研究中心设施的最佳位置。

2.